

# **РАСЧЕТ ПОСАДКИ И ДИФФЕРЕНТА ГРУЗОВЫХ СУДОВ**

**В. Н. Филимонов**



**Серия "Морская практика"**

**Второе издание**

**16+**

Валерий Филимонов

**Расчет посадки и  
дифферента грузовых судов**

«ЛитРес: Самиздат»

2020

**Филимонов В. Н.**

Расчет посадки и дифферента грузовых судов /  
В. Н. Филимонов — «ЛитРес: Самиздат», 2020

ISBN 978-5-532-07760-7

Расчет посадки и дифферента имеет важнейшее значение для безопасной и эффективной эксплуатации грузовых судов. В книге приведены методики, позволяющие точно и быстро рассчитать посадку судна в различных условиях эксплуатации.

ISBN 978-5-532-07760-7

© Филимонов В. Н., 2020

© ЛитРес: Самиздат, 2020

# Содержание

Предисловие	5
Посадка судна	6
Нормирование плавучести	8
Снятие осадок	24
Конец ознакомительного фрагмента.	30

## **Предисловие**

В данной книге представлены методики практических расчетов посадки и дифферента грузовых судов для различных вариантов погрузки и выгрузки в процессе эксплуатации. Все формулы, применяемые для практических расчетов, содержат данные, которые имеются в Информации об остойчивости всех грузовых судов и поэтому легко применимы для решения задач по посадке и изменению дифферента на различных типах судов независимо от их размеров. В зависимости от требуемой точности некоторые расчеты могут быть сокращены. Для тех судоводителей, которые не имеют достаточного опыта выполнения расчетов посадки и дифферента данные методики значительно облегчат работу.

## Посадка судна

**Посадка судна – это положение судна относительно спокойной поверхности воды.**

Посадка определяется параметрами положения плоскости действующей ватерлинии относительно судна.

К этим параметрам относятся:

1. Средняя осадка судна – аппликата точки пересечения плоскости действующей ватерлинии с осью  $Z$ . Средняя осадка обычно обозначается  $T_{cp}$ .
2. Угол дифферента – угол между следом действующей ватерлинии на диаметральной плоскости судна и осью  $X$ . Угол дифферента обычно обозначается  $\psi$ .
3. Угол крена – угол между следом действующей ватерлинии на плоскость мидель-шпангоута и осью  $Y$ . Угол крена обычно обозначается  $\theta$ .

На практике в расчетах посадки судна углом дифферента  $\psi$  не пользуются. Дифферент судна находят как разность осадок носом и кормой.

**Основная цель расчетов посадки судна состоит в определении осадок судна при различных случаях его загрузки.**

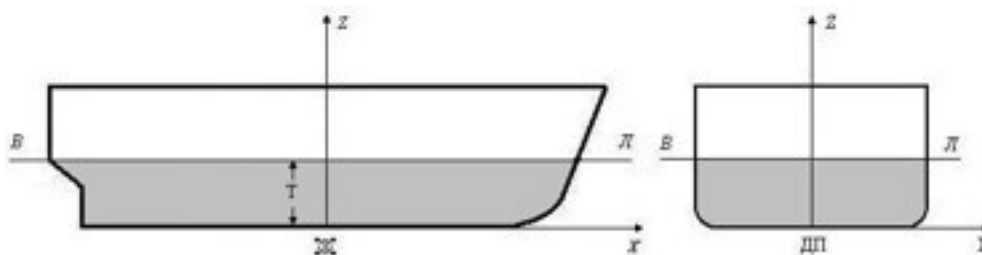


Рис. 1. Посадка судна без дифферента и крена.

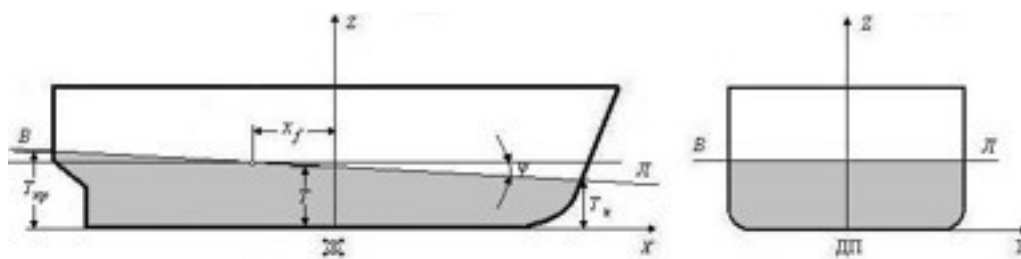


Рис. 2. Посадка судна с дифферентом.

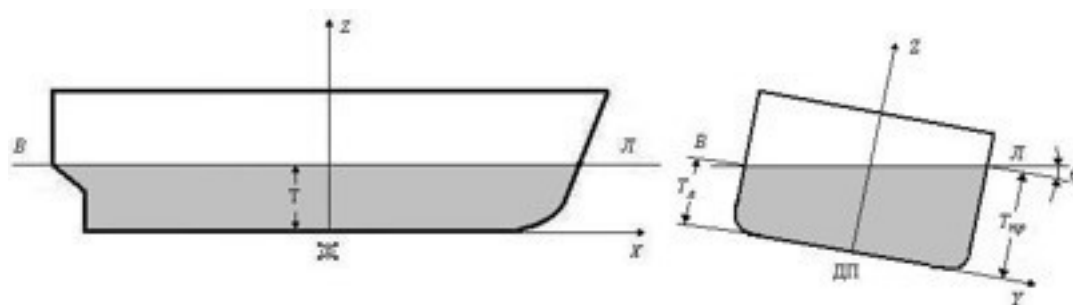


Рис. 3. Посадка судна с креном.



На фото грузовой теплоход река-море плавания на ровном киле.

## **Нормирование плавучести**

Для того чтобы грузовое судно могло выдерживать, не опрокидываясь, воздействие ветра и волн, оно должно иметь достаточный запас плавучести.

Запасом плавучести называется объем водонепроницаемой части корпуса судна, расположенного выше соответствующей сезонной грузовой ватерлинии ГВЛ.

Запас плавучести определяет массу грузов (или воды), которую судно, плавающее по ГВЛ, может принять до полной потери плавучести.

Основным критерием запаса плавучести является высота надводного борта, достаточная для обеспечения безопасного плавания в определенных районах и в определенное время года.

Высота надводного борта устанавливается Классификационным обществом, осуществляющим надзор за техническим состоянием судна, на основании Международной конвенции о грузовой марке. Необходимо отметить, что требования данной конвенции, не распространяется на суда, которые осуществляют плавание исключительно в пределах Каспийского моря, Великих Американских озер и по реке Святого Лаврентия, по рекам Ла-Плата, Парана и Уругвай. Все данные о разрешенной для данного грузового судна высоте надводного борта указываются в Международном свидетельстве о грузовой марке (International Load Line Certificate), которое выдается Классификационным обществом.



**INTERNATIONAL LOAD LINE CERTIFICATE**

No. \_\_\_\_\_

Issued under the provisions of the  
INTERNATIONAL CONVENTION ON LOAD LINES 1966,  
as modified by the Protocol of 1988 relating thereto,

under the authority of the Government of

**Republic of Cyprus**

by

**RINA SERVICES S.p.A.**

RINA No. \_\_\_\_\_

Name of ship	Distinctive number or letters	Port of registry	Length (L) as defined in Article 2(8) (in metres)

IMO Number: \_\_\_\_\_

**Freeboard assigned as:** An existing ship      **Type of ship:** Type B

	Freeboard from deck line	Load Line	
Tropical (T)	1363 mm	103 mm	above (S)
Summer (S)	1466 mm	Upper edge of line through centre of ring	
Winter (W)	1569 mm	103 mm	below (S)
Winter North Atlantic (WNA)	1619 mm	153 mm	below (S)
Timber tropical (LT)	- mm	- mm	above (LS)
Timber summer (LS)	- mm	- mm	above (S)
Timber winter (LW)	- mm	- mm	below (LS)
Timber winter North Atlantic (LWNA)	- mm	- mm	below (LS)
Allowance for fresh water for all freeboards other than timber (F)			107 mm
Allowance for fresh water for timber freeboards (LF)			- mm

RINA

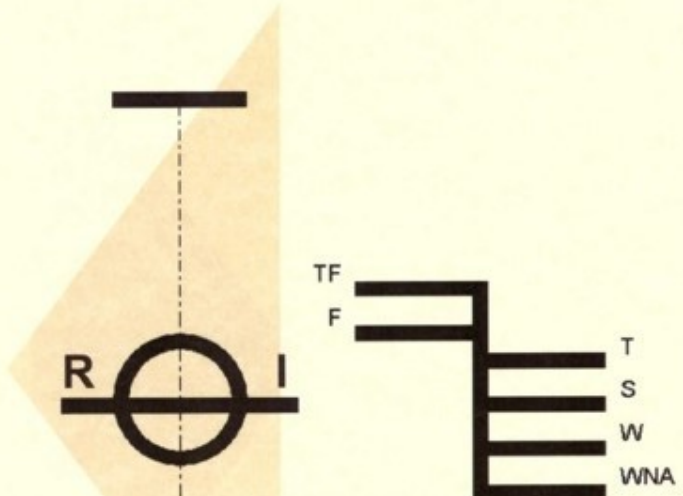
Form LLC\_HSSC\_CYP - 12/2017 - LS

This certificate consists of 5 pages

Пример Международного свидетельства о грузовой марке судна.

IMO No.	Name of ship	Certificate No.	Page 2 / 5
---------	--------------	-----------------	------------

The upper edge of the deck line from which these freeboards are measured is:  
0 mm from the deck at side.



**THIS IS TO CERTIFY:**

- 1) that the ship has been surveyed in accordance with the requirements of Article 14 of the Convention;
- 2) that the survey showed that the freeboards have been assigned and load lines shown above have been marked in accordance with the Convention.

This Certificate is valid until:  
subject to annual surveys in accordance with Article 14(1)(c) of the Convention.

Completion date of the survey on which this certificate is based

Issued at: on:

**RINA SERVICES S.p.A.**

<sup>1</sup> Insert the date of expiry as specified by the Administration in accordance with Article 19(1) of the Convention. The day and the month of this date correspond to the anniversary date as defined in Article 2(9) of the Convention, unless amended in accordance with Article 19(8) of the Convention.

When a ship departs from a port situated on a river or inland waters, deeper loading shall be permitted corresponding to the weight of fuel and all other materials required for consumption between the point of departure and the sea.

When a ship is in fresh water of unit density the appropriate load line may be submerged by the amount of the fresh water allowance shown above. When the density is other than unity, an allowance shall be made proportional to the difference between 1.025 and the actual density.

Form LLC\_HSSC\_CYP - 12/2017 - LS

RINA No.

На рисунке изображение грузовой марки сухогрузного судна в Международном Свидетельстве о Грузовой Марке.

На каждом грузовом судне, выполняющем международные рейсы, обязательно должен быть, как минимум один экземпляр последнего издания Международной конвенции о грузо-

вой марке. В настоящее время действует Международная Конвенция о Грузовой Марке 1966 года, измененная протоколом 1988 года к ней (КГМ 66/88), пересмотренная в 2003 году) с поправками. (International Convention on Load Lines, 1966, as amended by the 1988 Protocol relating thereto (LL 66/88) (revised in 2003), as amended).

Для контроля высоты надводного борта в условиях эксплуатации на каждом борту грузового судна, на мидель-шпангоуте, наносят грузовую марку.

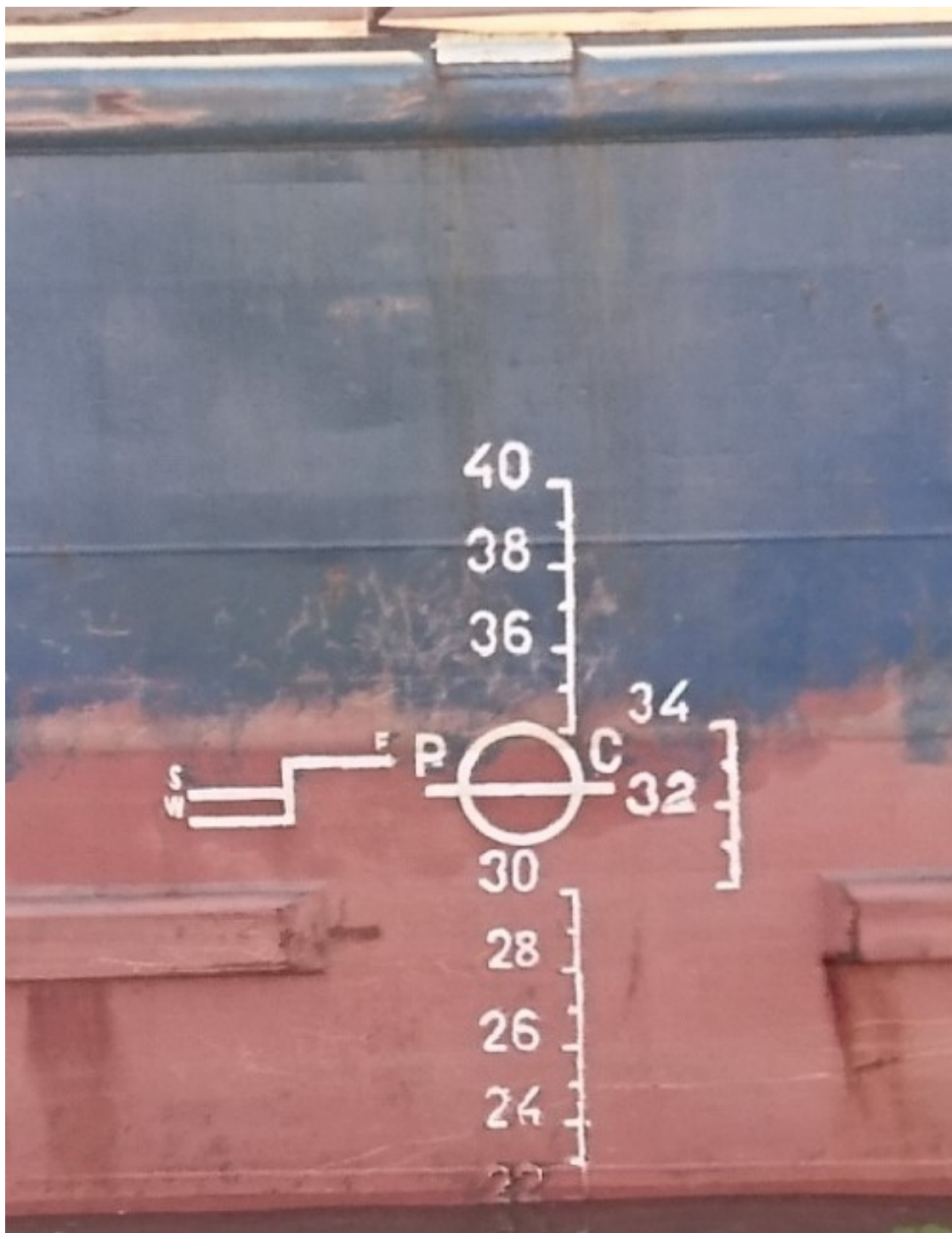


Фото грузовой марки сухогрузного теплохода смешанного река-море плавания типа «Омский».

**Грузовая марка**

Грузовая марка наносится по правилам, изложенным в Международной конвенции о грузовой марке 1966 года, измененной протоколом 1988 года к ней (КГМ 66/88) (пересмотренной в 2003 г.) с поправками.

Правила предполагают, что характер груза и размещение груза, балласта, запасов и так далее, обеспечивают достаточную остойчивость судна и не создают в его конструкциях чрезмерных напряжений. Также соблюдаются требования по остойчивости и делению судна на отсеки.

Общая конструктивная прочность судна должна быть достаточной для осадки, соответствующей назначенному надводному борту.

Суда должны соответствовать стандартам остойчивости в неповрежденном состоянии, изложенным в Резолюции ИМО А. 749 (18) – Кодекс об остойчивости в неповрежденном состоянии для всех типов судов, принятом в ноябре 1993 г., дополненного поправками резолюцией Комитета по безопасности ИМО MSC.267(85) 4 декабря 2008 года и вступившего в силу 1 июля 2010 года. (Resolution A.749(18) – Code on Intact Stability for all types of ships covered by IMO instruments, November 1993, as amended by MSC.75(69) adopted in May 1998. This Code was updated by res. MSC.267(85) on 4 December 2008, expected applicable from 1 July 2010.)

Если специально не предусмотрено иное, то правила Конвенции о грузовой марке применяются к судам, кили которых были заложены или находились в стадии постройки на 1 января 2005 года и после этой даты.

Для судов, кили которых были заложены, или которые находились в стадии постройки на 1 января 2005 года, применяются требования Международной конвенции о грузовой марке 1966 года, измененной Протоколом 1988 года, принятым Международной конференцией по Гармонизированной системе освидетельствований и оформления свидетельств 1988 года.

Грузовая марка состоит из палубной линии, знака грузовой марки и марочной гребенки.

**Палубная линия** – это горизонтальная линия длиной 300 миллиметров и шириной 25 миллиметров. Наносится на миделе, с каждого борта судна. От верхней кромки палубной линии измеряется высота установленного надводного борта судна. Положение палубной линии и точка от которой устанавливаются сезонные высоты надводного борта во всех случаях указывается в Международном свидетельстве о грузовой марке.

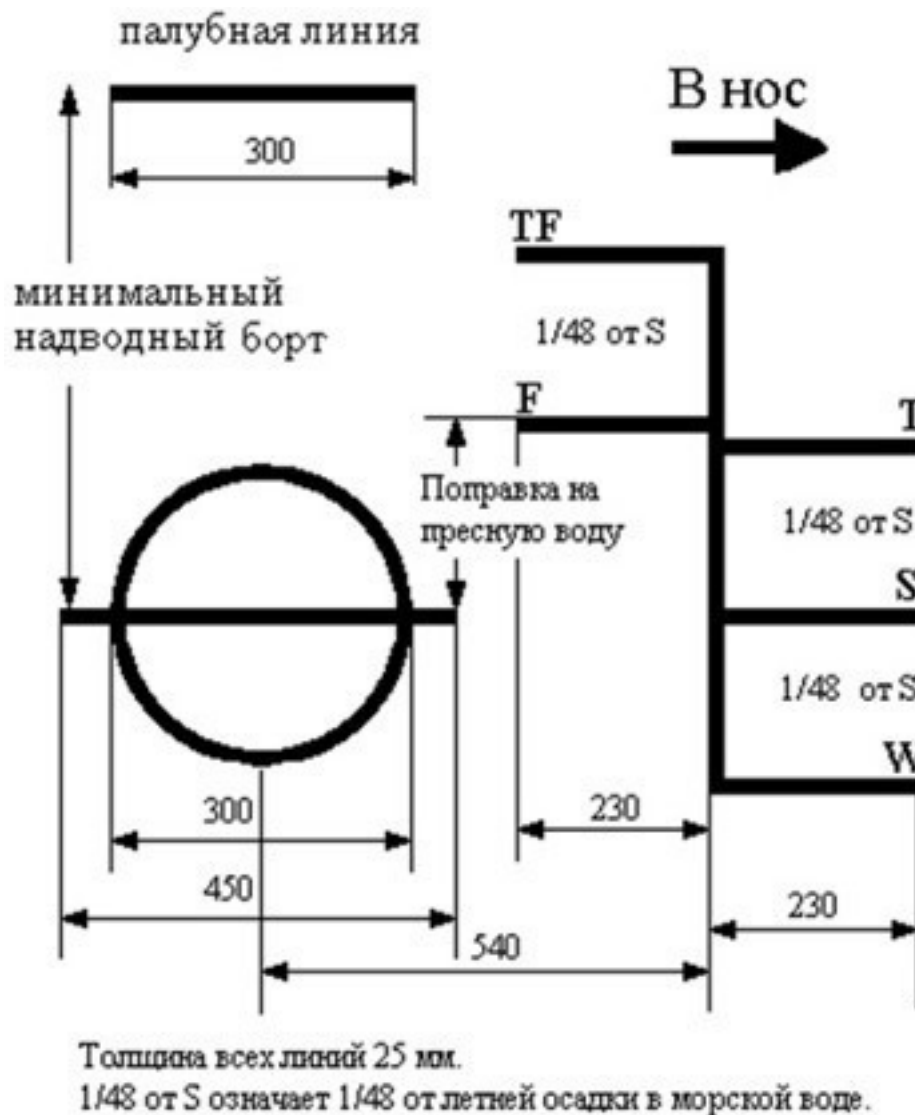
**Грузовая марка** – это специальный знак, который наносится на борта судна на мидель-шпангоуте и обозначает сезонные высоты надводного борта установленные для данного судна в соответствии с Международной конвенцией о грузовой марке.

Он представляет собой круг с наружным диаметром 300 миллиметров и шириной 25 мм пересеченный по середине горизонтальной линией длиной 450 мм и шириной 25 мм. Верхняя кромка линии проходит точно через середину круга. Расстояние от верхней кромки горизонтальной линии до верхней кромки палубной линии обозначает минимально допустимую высоту летнего надводного борта судна. Над горизонтальной линией, слева и справа от круга, как правило, навариваются буквы, обозначающие Классификационное общество, осуществляющее надзор за данным судном. Должно быть не более четырех букв, являющихся начальными буквами названия организации. Высота букв 115 мм, а ширина 75 мм.

Данный круг также называют «Круг Плимсолла», получивший такое название в честь британца Самуэля Плимсолла, который приложил много усилий, для принятия в 1875 году британским парламентом первого закона, установившего минимальную высоту надводного борта для загруженных грузовых судов.

**Марочная гребенка** – это сочетание грузовых марок, размещенных соответствующим образом. Каждая марка обозначает грузовую ватерлинию, назначенную в соответствии с Конвенцией о грузовой марке. Каждая ватерлиния определяет высоту надводного борта, которую данному судну разрешено иметь в определенный период года, в определенной зоне и районе. Длина каждой грузовой марки 230 мм и ширина 25 мм. Ширина вертикальной линии, соеди-

няющей грузовые марки также 25 мм. Марочная гребенка наносится на расстоянии 540 мм в нос от центра круга грузовой марки. Каждая грузовая марка обозначается буквой.



На рисунке показана грузовая марка судна длиной более 100 метров.

Применяются следующие грузовые марки:

*S – (Summer Load line) – Летняя грузовая марка.*

Летняя грузовая марка для морской воды (удельный вес 1,025 т/м<sup>3</sup>). Наносится в нос от вертикальной линии марочной гребенки на том же уровне что и горизонтальная линия круга грузовой марки.

*W – (Winter Load line) – Зимняя грузовая марка.*

Высота зимнего надводного борта определяется путем увеличения летнего надводного борта на  $1/48$  летней осадки. Наносится в нос от вертикальной линии марочной гребенки под летней грузовой маркой.

*F – (Fresh Water Load line) – Грузовая марка для пресной воды.*

Она показывает высоту надводного борта в пресной воде. Находится над летней грузовой маркой на расстоянии равном (в миллиметрах), где  $D$  – водоизмещение судна в морской воде с осадкой по летнюю грузовую марку,  $q$  – число тонн на один сантиметр осадки у судна в

морской воде, загруженного по летнюю грузовую марку. Находится в корму от вертикальной линии марочной гребенки.

***T – (Tropical Load line) – Тропическая грузовая марка.***

Грузовая марка для плавания в тропических зонах в морской воде. Находится в нос от вертикальной линии марочной гребенки, над летней грузовой маркой, на расстоянии равном  $1/48$  летней осадки.

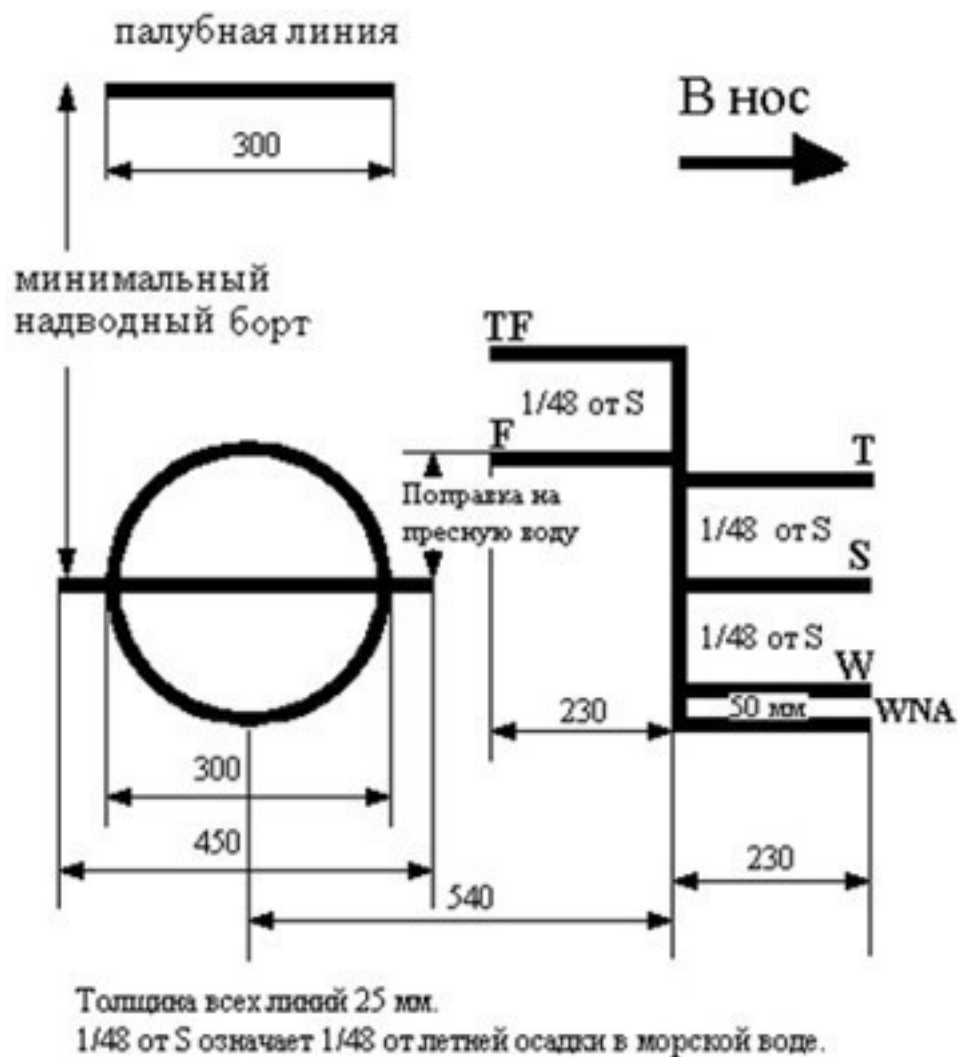
***TF – (Tropical Fresh Water Load line) – Тропическая грузовая марка в пресной воде.***

Грузовая марка для плавания в пресной воде в тропических районах. Находится в корму от вертикальной линии над грузовой маркой для пресной воды на расстоянии равном  $1/48$  летней осадки.

***WNA – (Winter North Atlantic Load line) – Зимняя грузовая марка для Северной Атлантики.***

Зимняя марка для плавания в районах Северной части Атлантического Океана (севернее  $36^\circ$  – й параллели). Применяется только для судов длиной менее 100 м. Находится под зимней грузовой маркой на расстоянии 50 миллиметров.

Суда оборудованные, в соответствии с требованиями, установленными для судов перевозящих лес на палубе, могут иметь меньший летний надводный борт, чем суда того же типа, но не оборудованные для перевозки леса. Такие суда называют лесовозами, они имеют на бортах в дополнении к обычной еще и лесную марочную гребенку. Она наносится на расстоянии 540 миллиметров в корму от центра грузовой марки. Ширина линий 25 миллиметров. К условному обозначению марки с левой стороны прибавляется буква L.



На рисунке показана грузовая марка судна длиной менее 100 метров.

Применяются следующие лесные грузовые марки:

**LS – (Summer Timber Load line) – Летняя лесная грузовая марка**, определяемая верхней кромкой линии, отмеченной LS.

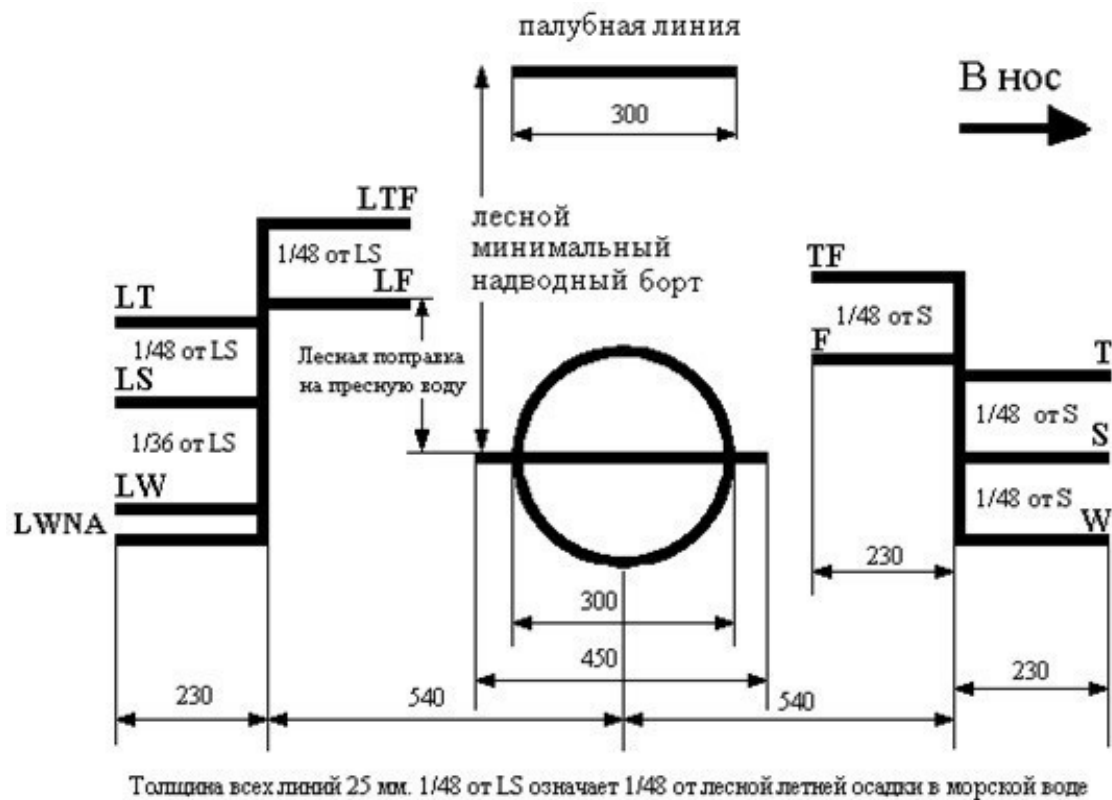
**LW – (Winter Timber Load line) – Зимняя лесная грузовая марка**, определяемая верхней кромкой линии, отмеченной LW.

**LWNA – (Winter North Atlantic Timber Load line) – Зимняя лесная грузовая марка для Северной Атлантики**, определяемая верхней кромкой линии, отмеченной LWNA.

**LT – (Tropical Timber Load line) – Тропическая лесная грузовая марка**, определяемая верхней кромкой линии, отмеченной LT.

**LF – (Fresh Water Timber Load line) – Лесная грузовая марка для пресной воды летом**, определяемая верхней кромкой линии, отмеченной LF и нанесенной в нос от вертикальной линии. Разность между лесной грузовой маркой для пресной воды летом и летней лесной грузовой маркой, представляет поправку для загрузки в пресной воде для других лесных грузовых марок.

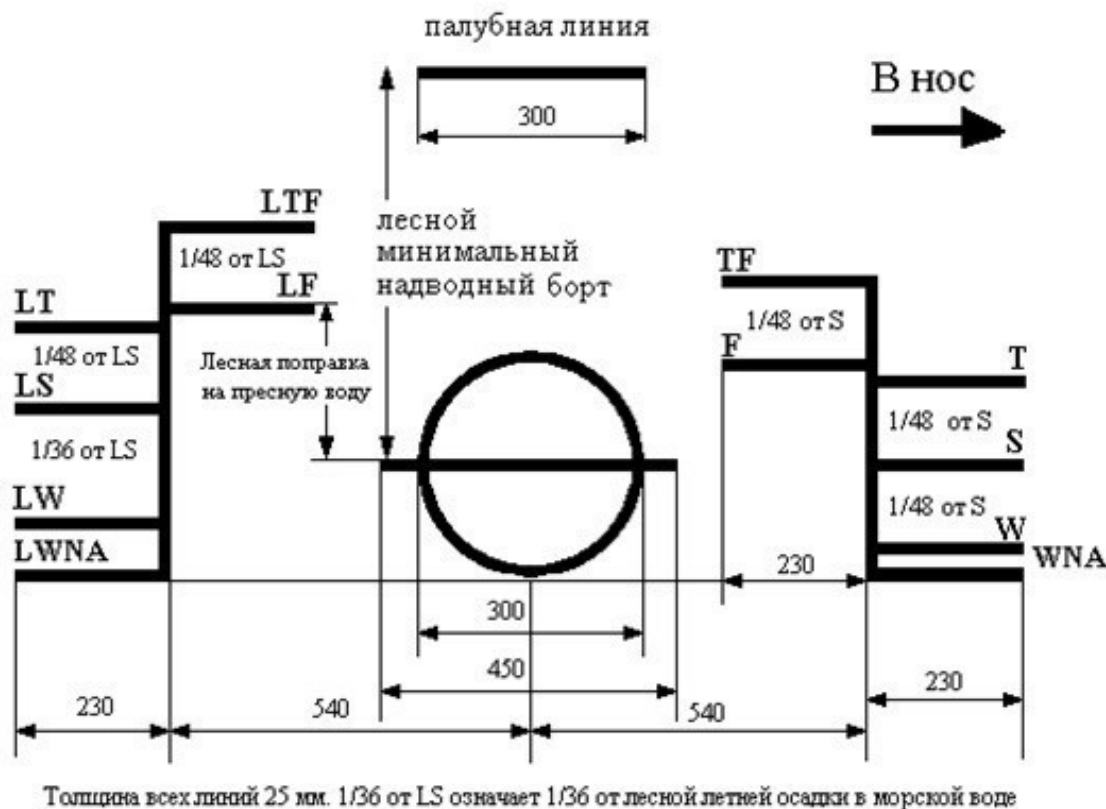
**LTF – (Tropical Fresh Water Timber Load Line) – Тропическая лесная грузовая марка для пресной воды**, определяемая верхней кромкой линии, отмеченной LTF, нанесенной в нос от вертикальной линии.



На рисунке показана лесная грузовая марка судна длиной более 100 метров.

Если условия эксплуатации судна, его характеристики или навигационные ограничения делают неприменимыми какие-либо сезонные грузовые марки, то такие марки могут не наноситься и будут отсутствовать в рисунке грузовой марки.





На рисунке показана лесная грузовая марка судна длиной менее 100 метров.

В случаях, когда зимняя грузовая марка для Северной Атлантики совмещается с зимней грузовой маркой у той же вертикальной линии, то эта грузовая марка отмечается W.

Альтернативные и дополнительные грузовые марки, требуемые другими действующими международными конвенциями, могут наноситься перпендикулярно к и в корму от вертикальной линии, от которой отложены все остальные грузовые марки, описанные выше. К дополнительным грузовым маркам относятся грузовые марки для судов, перевозящих опасные грузы класса 7 – Радиоактивные вещества.

Рисунок грузовой марки представляет собой сочетание грузовой марки, марочной гребенки и палубной линии.

Все символы и знаки грузовой марки, включая палубную линию, а также марки осадок, должны быть окрашены белой или желтой краской на темном фоне или черной краской на светлом фоне.

Все знаки грузовой марки и марки осадок должны быть всегда легко различимы, поэтому, по мере повреждения или истирания краски, их необходимо подкрашивать. Необходимо иметь в виду, что плохо различимые знаки грузовой марки являются нарушением Конвенции о грузовой марке и могут стать основанием для задержания судна инспектором Портового контроля.

Грузовому помощнику настоятельно рекомендуется иметь в грузовом офисе и в Грузовой книге, копию Чертежа грузовой марки данного судна и копию действующего Международном свидетельстве о грузовой марке судна (International Load Line Certificate), которое выдается судну на пять лет.

### Марки углубления

**Марки углубления** – это приваренные на обоих бортах оконечностей корпуса судна и в районе миделя цифры и горизонтальные линии.

Осадка судна в районе нанесенной марки, равняется вертикальному расстоянию от нижней кромки цифры до нижней кромки киля.

В повседневной работе для измерения осадки применяется термин «снять осадки», т. е. определить осадки судна по маркам углубления, либо определить осадку путем измерения высоты надводного борта.

Марки углубления окрашиваются в белый цвет на темном фоне или в темный цвет на светлом фоне.

Маркировка может выполняться:

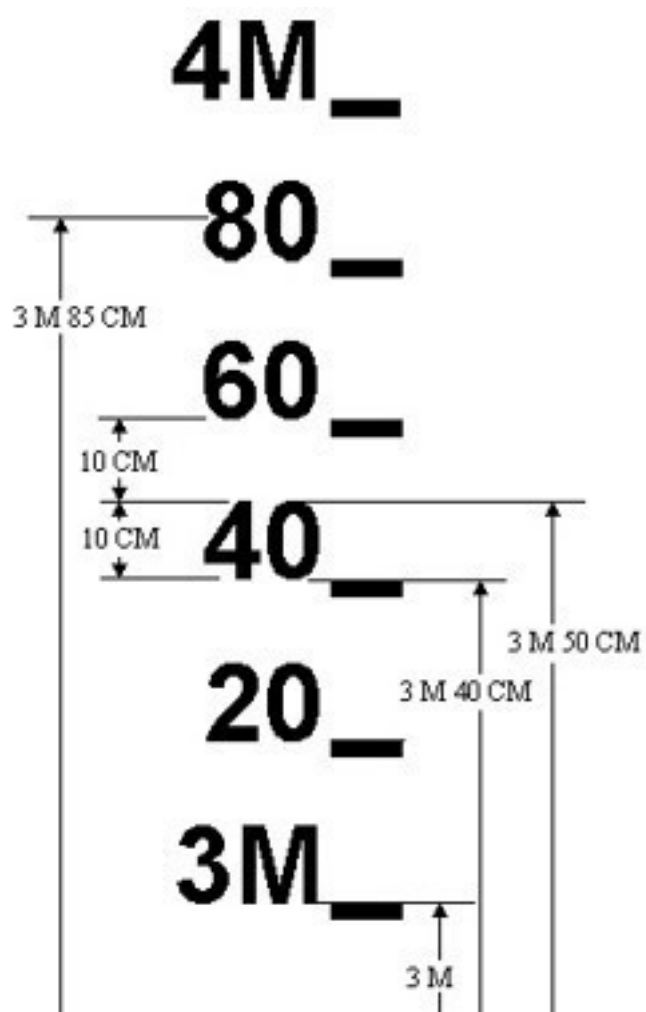
В метрической системе (арабские цифры) осадка измеряется в метрах – при этом высота цифр и расстояние между ними (по перпендикуляру к основной плоскости) составляет 100 мм.

В английской системе (римские цифры) осадка измеряется в футах (1 фут = 0,3048 м. или 12 дюймов, 1 дюйм = 2,54 см.) – при этом высота цифр и расстояние между цифрами (по перпендикуляру к основной плоскости) составляет 0,5 фута (6 дюймов).

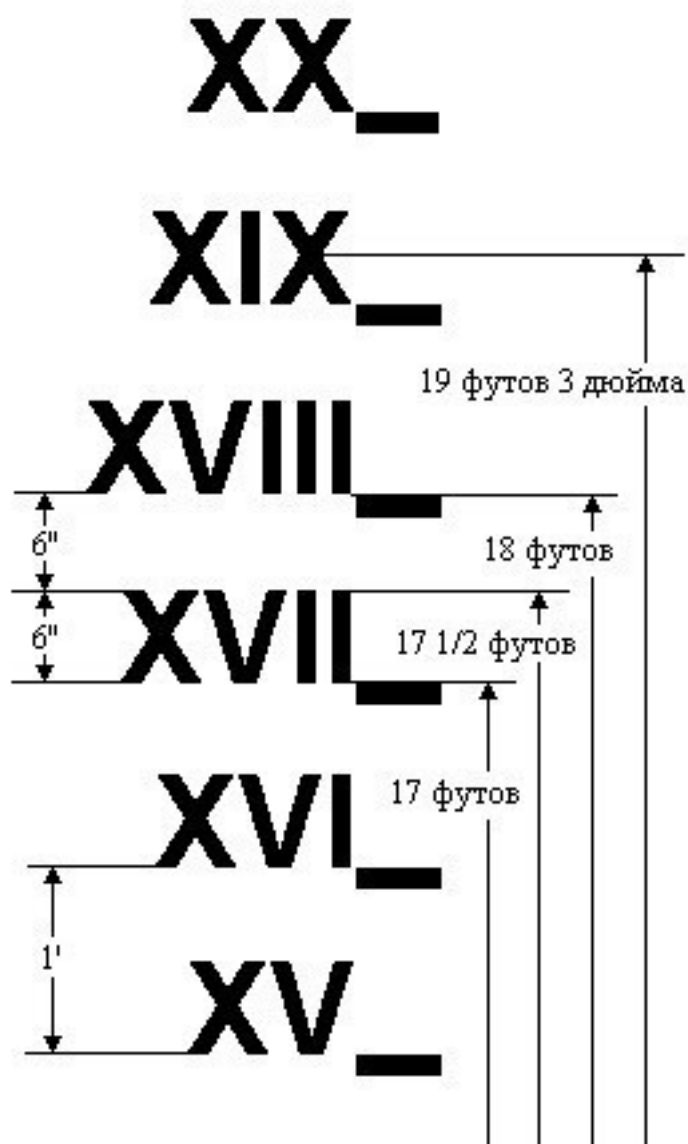
Если на судне используются обе системы, то с левого борта марки углубления наносятся римскими цифрами, а с правого борта арабскими цифрами.

В последние годы, число судов с марками углубления английской системы, значительно сократилось, так что встреча с ними, для большинства грузовых помощников, маловероятна, тем не менее, представление о них иметь надо, что случайная встреча не стала для грузового помощника полной неожиданностью и не привела его в замешательство, и как следствие, негативно не повлияла на точность снятия осадок судна и вычислений. Как говорится, «предупрежден – значит вооружен».

Форма оконечностей корпуса судна не всегда позволяет нанести марки углубления на носовом и кормовом перпендикулярах. Поэтому, для удобства снятия осадок, их наносят на некотором расстоянии от соответствующего перпендикуляра.



На рисунке показано измерение осадки судна по маркам углубления (метрическая система).



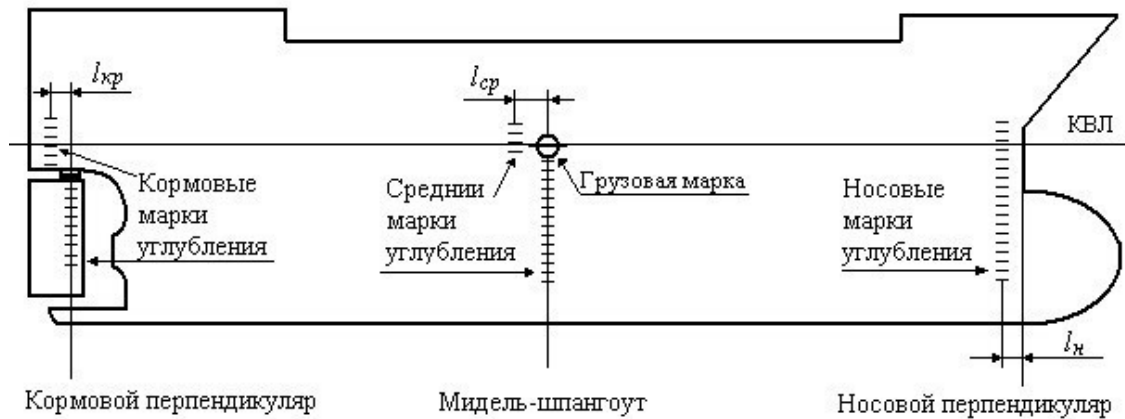
На рисунке показано измерение осадки судна по маркам углубления (английская система).

Носовая марка наносится либо на носовом перпендикуляре, либо в корму от него.

Кормовая и средняя марки углубления могут быть нанесены как в нос, так и в корму от соответствующего перпендикуляра.

Иногда часть марки углубления наносится на перпендикуляре, а другая ее часть на некотором расстоянии от него.

На рисунке приведен пример схемы расположения марок углубления относительно носового и кормового перпендикуляров и миделя судна. Обычно на судовых чертежах указывается расстояние между маркой углубления и соответствующим перпендикуляром.



На рисунке схема судна с расположением марок углубления.

Обозначения, используемые на рисунке:

КВЛ – Конструктивная ватерлиния, соответствующая осадке судна по летнюю грузовую марку.

$l_n$  – отстояние носовой марки углубления от носового перпендикуляра;

$l_{ср}$  – отстояние средней марки углубления от миделя;

$l_{кр}$  – отстояние кормовой марки углубления от кормового перпендикуляра.



На фото носовые марки углубления сухогрузного судна, расположенные в корму от носового перпендикуляра.



На фото кормовые марки углубления сухогрузного судна.

Так как во всех расчетах, связанных с определением посадки судна, используют осадки на перпендикулярах, то осадки, снятые на марках углубления, необходимо исправить соответствующими поправками, для того чтобы они соответствовали осадкам на перпендикулярах. Исправить осадки, снятые на марках углубления, значит «привести» их на соответствующие перпендикуляры. Для этого пользуются формулами, которые будут приведены ниже.



На фото современный сухогрузный теплоход смешанного река-море плавания, у которого носовые марки углубления нанесены на значительном расстоянии в корму от носового перпендикуляра (под белым ромбом, нанесенном позади якорного клюза).

***Важное замечание:***

Следует всегда учитывать, что фактическая максимальная осадка судна может быть больше, чем видимая на носовой и кормовой марках углубления, особенно:

– если носовые марки углубления расположены на значительном удалении в корму от носового перпендикуляра и судно имеет дифферент на нос или;



– если кормовые марки углубления расположены на значительном расстоянии в нос от кормового перпендикуляра и при этом судно имеет дифферент на корму.

В обоих случаях отличие фактической осадки, наблюдаемой на грузовой марке, от осадки на соответствующем ей перпендикуляре, будет тем значительнее, чем значительнее дифферент.



Марки углубления на сухогрузном теплоходе река-море плавания.

## Снятие осадок

Всегда желательно снимать осадки судна при минимальном крене, в идеале, чтобы крен был ноль.

Осадки судна измеряются по маркам углубления, нанесенным на форштевне, ахтерштевне, на миделе или вблизи от них. В средней части корпуса судна, на мидель-шпангоуте, при отсутствии марок углубления, осадку определяют по грузовой марке.

Осадки судна необходимо снимать очень тщательно и с максимально возможной точностью, так как все последующие расчеты водоизмещения судна производятся по рассчитанной средней осадке судна.

До снятия осадок необходимо предпринять меры, чтобы на время снятия осадок на судне не осуществлялись никакие операции с балластом, топливом, питьевой водой и прочими запасами, с люковыми закрытиями, грузовым, якорным и шлюпочным устройствами, подруливающим устройством. Кроме того, на судах с ВРШ (Винт Регулируемого Шага), убедиться, что винт не вращается. Также необходимо удостовериться, что судно находится на плаву (особенно у причалов, где во время отлива возможно нахождение судна на грунте) и не висит на швартовых.



На фото грузовой теплоход, у которого снятие осадки на данной марки углубления может быть затруднено, если из сливного отверстия течет вода. В некоторых случаях может возникнуть необходимость дать команду механикам перевести охлаждение вспомогательного двигателя на другой борт, разумеется, если это технически возможно.

Для записи снятых осадок необходимо подготовить записную книжку и ручку или карандаш.

Снятую осадку необходимо немедленно записать, проверить и только после этого снимать следующую осадку.



### **Не следует запоминать снятые осадки!**

Бывали случаи, когда запоминали осадки вроде бы правильно, но затем, пока снимали другие, забывали, и в расчетах использовали неверные значения, что, соответственно, приводило к большим ошибкам в расчетах.

В дождь или сильный ветер с дождем или снегом, когда бумага быстро намокает и у грузового помощника практически нет возможности самому записывать осадки, ему рекомендуется иметь при себе переносную радиостанцию и каждую снятую осадку передавать по радиостанции вахтенному помощнику или капитану. В этом случае, до снятия осадок, необходимо согласовать процедуру с тем, кто будет записывать осадки и, особенно, необходимо обратить внимание на то, чтобы записывающий обязательно повторял грузовому помощнику каждую записанную осадку, а тот в свою очередь, сверял ее после этого с фактической и только удостоверившись, что осадка записана верно, переходил к следующей осадке.

В темное время суток необходимо приготовить хороший фонарь и включить палубное освещение. Чем больше света, тем легче снимать осадки и производить замеры балласта и прочих запасов, разумеется, при условии, что освещение не ослепляет и не затрудняет снятие осадок.

Да и соблюдение мер техники безопасности так же немаловажно, так как в темноте легко получить травму. Даже, если время ограничено, необходимо строго соблюдать Правила техники безопасности. В некоторых сложных условиях рекомендуется заблаговременно выполнить Оценку возможных рисков (Risk Assessment), по установленной для данного судна процедуре и заполнить соответствующую форму и если необходимо, то и Чек-лист. Во время нахождения на главной палубе и на причале грузовой помощник должен одевать рабочую одежду и обувь, а также светоотражающий жилет и каску. Во время грузовых операций с пыльными грузами следует одевать респиратор и защитные очки. В любом случае, охрана человеческой жизни, должна всегда стоять на первом месте.

Для снятия осадок с наружного борта необходимо подготовить надежные штормтрапы.

Штормтрапы должны иметь удлиненные балясины. Шторм-трап должен быть надежно закреплен на судне. Рядом с ним должен находиться спасательный круг с прикрепленным к нему плавучим линем, длиной 25-30 метров, а в темное время еще и с самозажигающимся огнем. В темное время место доступа на шторм-трап, сам шторм-трап и водное пространство вокруг борта в районе снятия осадок должно быть хорошо освещено, чтобы в случае падения грузового помощника за борт, страхующий его матрос хорошо его видел и мог бросить ему спасательный круг и оказать помощь.

Грузовой помощник перед спуском на шторм-трап обязан одеть спасательный жилет удобный для работы за бортом, а в некоторых случаях может быть целесообразно использовать страховочную привязь или, как еще называют такое страховочное устройство, – лямочный страховочный пояс (Safety Harnesses).

Так как снятие осадок является работой за бортом, то относится к тому виду судовых работ для выполнения которых, требуется специальное разрешение в соответствии с Судовой СУБ, так называемое Work Permit. До получения такого, надлежащим образом оформленного разрешения, снятие осадок со шторм-трапа не должно выполняться.

Необходимо помнить, что если во время снятия осадок грузовой помощник получит травму и во время расследования несчастного случая выяснится, что он выполнял его с нарушением Правил техники безопасности, то он, или в случае со смертельным исходом его наследники (Next Kin), не получают в полном размере страховое возмещение.

Снятие осадок производится нахождением линии воды относительно марки углубления. При этом, насколько это, возможно, необходимо находиться как можно ближе к горизонту линии воды. Если смотреть на линию воды сверху, особенно в темное время, то можно ошибиться и принять видимую линию воды за истинную. Иногда, чтобы лучше увидеть линию

воды, бросают камушки как можно ближе к марке углубления, для того чтобы всколыхнуть поверхность, что позволит лучше увидеть линию воды.

Высота волн от этого будет совсем незначительна и на точность снятия осадки никак не повлияет.

В зимнее время снятие осадок может быть затруднено из-за наличия льда. Марки углубления могут быть закрыты льдом, либо на них может образоваться ледяной нарост.

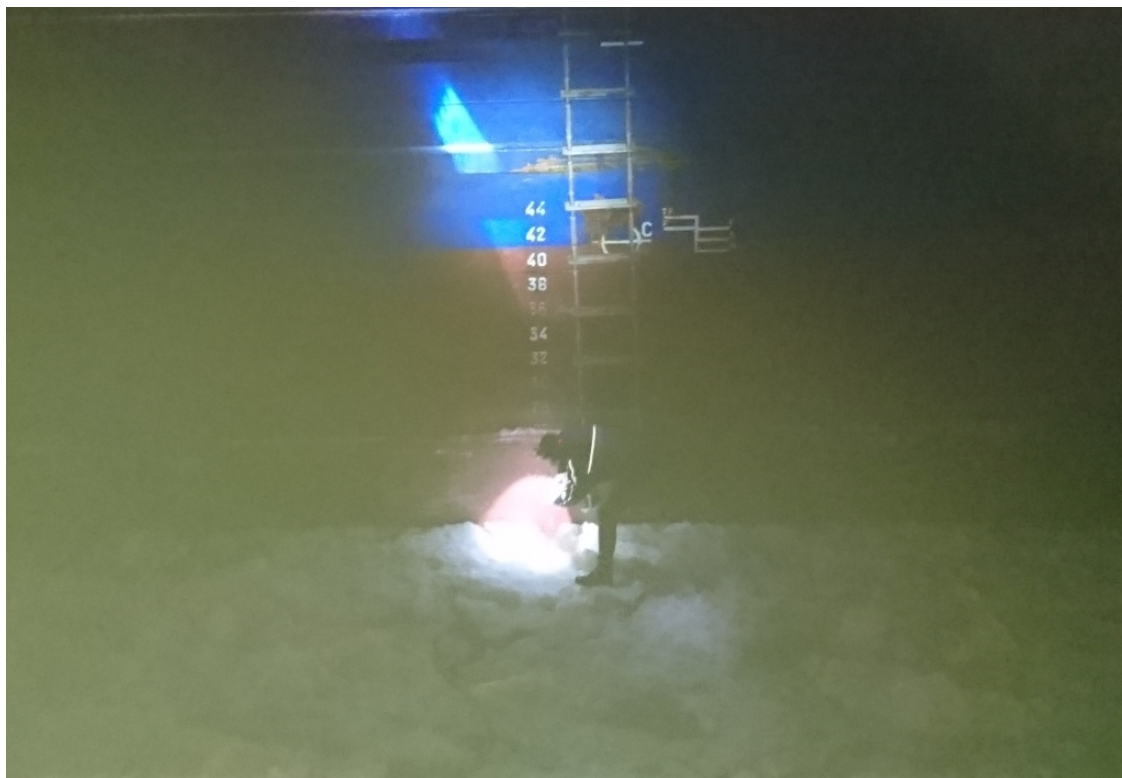


Грузовой теплоход во льду у причала на реке Северная Двина.

Прежде чем приступить к снятию осадок, необходимо удостовериться, что судно не вмерзло в лед, так как примерзшие к бортам судна льдины могут добавить ему плавучести или наоборот дополнительный вес, если примерзли к бортам в то время как судно было в полном грузу, а потом, во время выгрузки судно всплывало и обломки льдин остались на корпусе.

Снятие осадок наиболее затруднено при волнении. Даже незначительная волна, высотой 5-7 сантиметров, затруднит точное снятие осадок, а при волнении более 15 см ошибка может составить несколько сантиметров осадки.

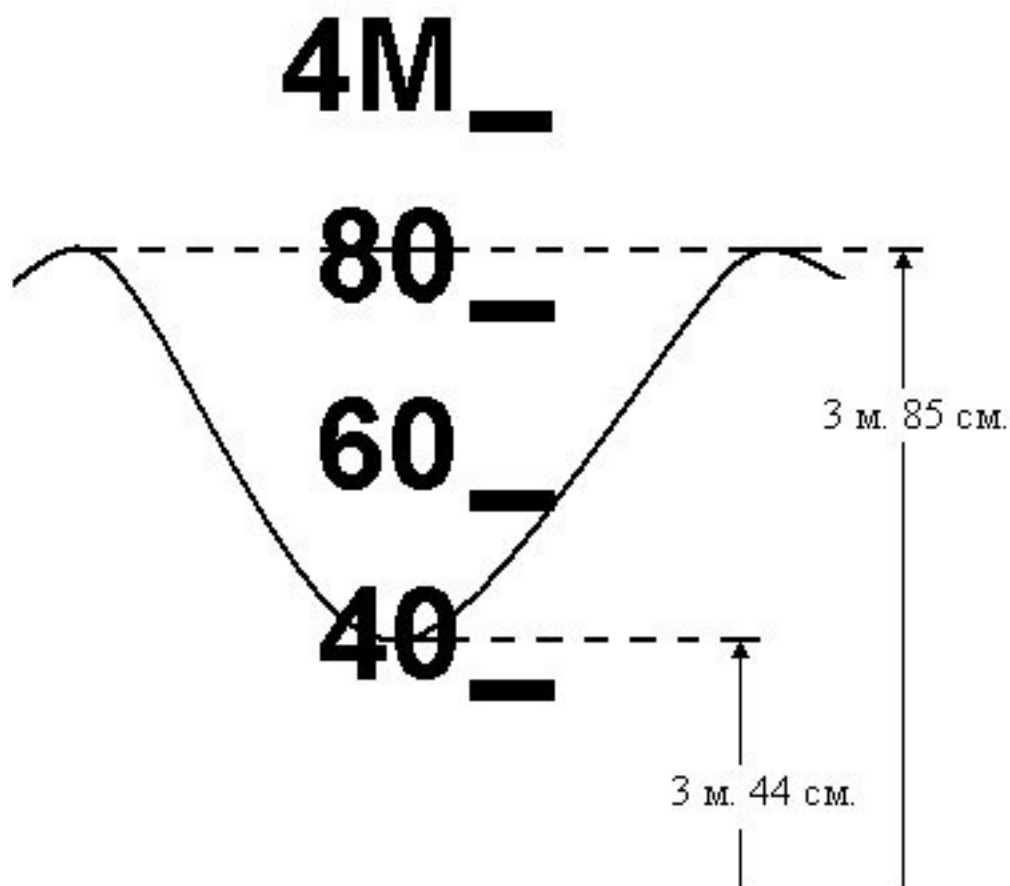
Для того чтобы, при волнении, с наибольшей точностью снять осадки, необходимо определить среднюю величину амплитуды обмывания волной марки углубления, которая и будет являться определенной осадкой на данной марке углубления. Для того чтобы определить осадку с максимальной точностью необходимо произвести серию измерений для каждой марки углубления и вывести среднее арифметическое значение осадки.



На фото снятие осадки на миделе со шторм-трапа во льдах, когда требуется особая точность.



На фото кормовые марки углубления, расположенные под подзором, что в некоторых условиях представляет значительные трудности в точном снятии осадки кормой.



*Пример*

На приведенном выше рисунке верхняя амплитуда составляет 3,85 м, а нижняя 3,44 м. Фактическая осадка составляет:

$$T_{cp} = \frac{3,85 + 3,44}{2} = 3,645 \text{ м}$$

Как правило, снимают осадки носом – с левого и правого борта, кормой – с левого и правого борта и на миделе – с левого и правого борта.

Если носовые марки углубления расположены на форштевне, и его форма такова, что расстояние между марками углубления левого и правого борта всего несколько сантиметров, то при незначительном крене, носовую осадку можно снимать только с одного борта, так как расстояние между марками левого и правого бортов крайне мало по отношению к ширине судна и разность между осадками с левого и правого бортов незначительна.





Фото форштевня с носовыми марками углубления.

Если на миделе отсутствуют марки углубления, то осадку определяют путем измерения высоты надводного борта с обоих бортов. Как правило, измеряют высоту борта от поверхности воды до верхней кромки палубной линии или планширя фальшборта.

Высота корпуса указана в судовой информации. Высоту фальшборта измеряют на месте. Затем вычисляют осадки на миделе с левого и правого бортов.

При ветре и волнении измерение высоты надводного борта весьма затруднительно и точность определения осадок значительно ниже. При сильном ветре точное измерение высоты надводного борта обычными рулетками практически невозможно.

Чтобы во время ветра ленту рулетки не относило ветром, к ее нижнему концу крепят увесистый груз, только такой чтобы он не создавал угрозы использующему рулетку грузовому помощнику капитана. Как правило, крепят такелажную скобу. Разумеется, что грузовой помощник или капитан могут придумать для своей рулетки специальный груз, который будет легко крепиться и сниматься, будет компактным и в тоже время достаточно увесистым, чтобы удерживать ленту рулетки вертикально. Для измерения высоты надводного борта при волнении используют различные приспособления, которые позволяют довольно точно измерить высоту даже при сильном ветре и волнении.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.