

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА



**Применяется для судов, на которые
распространяются требования Правил
классификации и постройки морских судов с
2003 г. по настоящее время**

**СБОРНИК
НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ**

Книга девятая



2000

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

**СБОРНИК
НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ
МАТЕРИАЛОВ**

Книга девятая



Санкт-Петербург
2000

Настоящее издание Методических указаний по разработке Инструкций по загрузке, Буклетов по перевозке незерновых навалочных грузов и приборов контроля загрузки морских судов (в дальнейшем МУ) утверждено в соответствии с действующим положением, вступает в силу с 1 мая 2000 г.

Методические указания издаются впервые.

В Методических указаниях учтены положения следующих документов:

- правила 10(1) Международной конвенции о грузовой марке 1966 года;
- требования глав VI, XII Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года;

- унифицированные требования МАКО S1 «Требования к случаям загрузки, инструкциям по загрузке и приборам контроля загрузки» (1997 год);

- унифицированные требования МАКО S1A «Дополнительные требования к случаям загрузки, инструкциям по загрузке и приборам контроля загрузки для навалочных судов, рудовозов, и комбинированных судов» (1997 год);

- унифицированные требования МАКО S17 «Продольная прочность корпусов навалочных судов с одинарными бортами при затоплении трюмов» (1997 год);

- рекомендации МАКО 48 (1997) по приборам для определения нагрузки;

- Правила классификации и постройки морских судов (далее Правила) 1995 г. Российского Морского Регистра Судоходства (в дальнейшем именуется Регистр);

- Отраслевые руководящие документы.

© Российский Морской Регистр Судоходства, 2000

Российский Морской Регистр Судоходства
СБОРНИК НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
Книга девятая

Ответственный за выпуск Е. Б. Мюллер
Гл. редактор Г. В. Шелкова

Подписано в печать 14.02.2000. Формат 60 × 84/16. Усл. печ. л. 2,1. Уч.-изд. л. 2,2.
Гарн. Таймс. Заказ № 20020

Российский Морской Регистр Судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая наб., 8
ЛР № 021056 от 03.06.96

ОГЛАВЛЕНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ИНСТРУКЦИЙ ПО ЗАГРУЗКЕ, БУКЛЕТОВ ПО ПЕРЕВОЗКЕ НЕЗЕРНОВЫХ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ И ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ ЗАГРУЗКИ МОРСКИХ СУДОВ

1	Общие положения	4
1.1	Определения	4
1.2	Назначение	4
1.3	Область распространения	5
1.4	Исходные данные	6
2	Указания по составлению инструкции по загрузке	7
2.1	Общие требования	7
2.2	Требования к содержанию разделов	7
2.3	Требования к оформлению	17
2.4	Условия одобрения Регистром	18
3	Указания по составлению информации об остойчивости и прочности судна при перевозке незерновых навалочных грузов (буклета)	18
3.1	Общие требования	18
3.2	Требования к содержанию разделов	19
3.3	Требования к оформлению	20
3.4	Условия одобрения Регистром	20
4	Требования к приборам контроля загрузки	20
4.1	Общие требования	20
4.2	Требования к математическому обеспечению	22
4.3	Требования к аппаратному обеспечению	23
4.4	Требования к руководству пользователю программой	24
4.5	Условия одобрения Регистром и ввод в эксплуатацию	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Методика расчета допускаемых значений изгибающих моментов и перерезывающих сил		30
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Типовые формы титульных листов инструкции по загрузке и буклета		33
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Типовые формы регистрации последовательности погрузки-выгрузки груза		36

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ИНСТРУКЦИЙ ПО ЗАГРУЗКЕ, БУКЛЕТОВ ПО ПЕРЕВОЗКЕ НЕЗЕРНОВЫХ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ И ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ ЗАГРУЗКИ МОРСКИХ СУДОВ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1.1 Инструкция по загрузке — документ, регламентирующий размещение, погрузку и выгрузку грузов и балласта с целью предотвращения чрезмерных напряжений в корпусе судна. Указания по составлению Инструкции по загрузке изложены в разд. 2.

1.1.2 Информация об остойчивости и прочности судна при перевозке незерновых навалочных грузов (Буклет) — документ регламентирующий размещение, погрузку и выгрузку незерновых навалочных грузов с целью предотвращения чрезмерных напряжений в корпусе судна. Требования к содержанию Буклета изложены в разд. 3.

1.1.3 Прибор контроля загрузки — устройство цифрового или аналогового типа, позволяющее надежно и быстро контролировать в заданных поперечных сечениях по длине судна изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде, а также, если требуется, крутящие моменты и поперечные нагрузки при любом состоянии загрузки судна. Требования к прибору контроля загрузки изложены в разд. 4.

1.2 НАЗНАЧЕНИЕ

1.2.1 Настоящие Методические указания (в дальнейшем МУ) устанавливают положения по разработке Инструкций по загрузке, Буклетов по перевозке незерновых навалочных грузов и приборов контроля загрузки для морских транспортных судов, находящихся под надзором Российского Морского Регистра Судоходства и ставят

своей целью унифицировать их содержание и оформление, выполненных разными организациями.

1.2.2 Выполнение положений МУ обеспечивает безопасное состояние корпуса судна и контроль за ним при погрузочно-разгрузочных операциях и плавании на протяжении всего периода эксплуатации судна при условии поддержания корпуса в техническом состоянии «годен».

1.2.3 МУ дополняют Правила классификации и постройки морских судов. Требования МУ рекомендуется применять при разработке Инструкций по загрузке, Буклетов по перевозке незерновых навалочных грузов, а также при выдаче сертификата на прибор контроля загрузки.

1.2.4 Действующие Инструкции по загрузке, Буклеты, приборы контроля загрузки не требуют пересогласования в связи с введением в действие МУ.

1.3 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.3.1 Положения МУ распространяются на суда длиной 65 м и более.

1.3.2 Применительно к обеспечению средствами контроля прочности корпуса при загрузке суда подразделяются на две категории.

Суда категории I:

суда с широким раскрытием палубы, для которых должны учитываться суммарные напряжения от вертикального и горизонтального изгиба корпуса, а также от скручивающих и поперечных нагрузок;

суда, на которых возможна неравномерная загрузка, т.е. если груз и/или балласт могут быть распределены неравномерно. Суда длиной менее 120 м, при проектировании которых учитывается неравномерность распределения груза или балласта, относятся к судам категории II;

химовозы и газовозы.

Суда категории II:

суда, конструкция которых допускает лишь незначительные изменения в расположении груза и балласта, суда, эксплуатирующиеся на определенных и регулярных грузовых линиях, для

которых Инструкция по загрузке дает всю необходимую информацию, и, кроме того, суда, составляющие исключение из категории I.

1.3.3 Все суда, кроме судов категории II длиной менее 90 м, дедвейт которых не превышает 30% водоизмещения по летнюю грузовую ватерлинию, должны быть снабжены одобренной Регистром Инструкцией по загрузке.

1.3.4 В дополнение к Инструкции по загрузке все суда категории I должны быть снабжены одобренным Регистром прибором контроля загрузки. Прибор контроля загрузки не заменяет Инструкцию по загрузке. Прибор контроля загрузки является компонентом судового оборудования и применим только к судну, для которого он одобрен.

1.3.5 В соответствии с правилом VI/7 Конвенции СОЛАС-74 суда, перевозящие незерновые навалочные грузы, включая эпизодические перевозки, дополнительно должны быть снабжены Буклетом, регламентирующим погрузку, выгрузку и размещение незерновых навалочных грузов.

1.3.6 Для судов, назначение, размеры и конструкция которых не соответствуют области распространения Правил, применение МУ является предметом специального рассмотрения Регистром.

1.3.7 По желанию судовладельца, для сохранения судна или продления срока его эксплуатации без ремонта, может быть изменен или ограничен режим погрузки/выгрузки груза и плавания судна. Подобные ограничения должны быть отражены в Инструкции по загрузке, Буклете, приборе контроля загрузки.

1.4 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.4.1 Инструкция по загрузке, Буклет и прибор контроля загрузки должны быть разработаны на основе отчетных данных по судну (после постройки, модернизации, испытаний и сдачи в эксплуатацию).

1.4.2 Инструкция по загрузке и Буклет должны быть разработаны в соответствии с результатами опыта кренования, положенными в основу Информации об остойчивости судна. В остальных случаях следует руководствоваться требованиями 1.4.11.3 Части IV «Остойчивость» Правил Регистра.

2 УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ИНСТРУКЦИИ ПО ЗАГРУЗКЕ

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Инструкция по загрузке должна содержать следующие разделы:

- 1** Содержание.
- 2** Введение.
- 3** Общие положения.
- 4** Ограничения, налагаемые на загрузку судна.
- 5** Характеристики грузовых помещений, балластных цистерн, подача балластных и грузовых насосов.
- 6** Типовые случаи загрузки судна с результатами расчетов изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде.
- 7** Условия выполнения грузовых операций и балластировки. Контроль за их выполнением.
- 8** Методика самостоятельных расчетов общей прочности корпуса судна.
- 9** Перечень технической документации.
- 10** Изменения и дополнения, внесенные в Инструкцию по загрузке.

2.2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РАЗДЕЛОВ

2.2.1 Требования к содержанию раздела 2 «Введение».

- 1** Введение должно содержать перечень задач, решаемых с помощью Инструкции.
- 2** Раздел должен содержать запись: «Соблюдение положений Инструкции по загрузке не освобождает капитана судна от ответственности за принимаемые решения».

2.2.2 Требования к содержанию раздела 3 «Общие положения».

- 1** Раздел «Общие положения» должен содержать описания принятой системы координат и правило знаков.
- 2** Раздел должен содержать расшифровку всех применяемых условных обозначений.

.3 В разделе должны быть приведены общие данные по судну, включающие:

- 1) название судна, название верфи, построившей судно, год постройки, строительный номер;
- 2) регистрационный номер, номер ИМО, порт приписки, флаг страны;
- 3) тип судна;
- 4) класс судна;
- 5) установленные дополнительные эксплуатационные ограничения;
- 6) размерения судна;
- 7) осадку по летнюю грузовую ватерлинию и соответствующие этой осадке дедвейт и водоизмещение;
- 8) скорость хода;
- 9) данные опыта кренования;
- 10) другие данные по усмотрению разработчика Инструкции.

2.2.3 Требования к содержанию раздела 4 «Ограничения, налагаемые на загрузку судна».

.1 В разделе должны быть приведены допускаемые значения изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде в контрольных сечениях и, если требуется, ограничения, связанные со скручивающими и поперечными нагрузками.

1) Допускаемые значения изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде должны быть приведены для двух состояний — «в море» и «в порту» для случаев перегиба и прогиба судна.

2) Контрольные сечения, как правило, должны располагаться в местах действия максимальных изгибающих моментов и перерезывающих сил, а также в конструктивно ослабленных районах корпуса судна — в просветах люков, в местах изменения системы набора, конструкции, марки стали.

Количество поперечных сечений по длине судна, в которых проводится расчет изгибающих моментов и перерезывающих сил, должно быть выбрано достаточным для построения эпюр по всей длине судна.

3) Допускаемые значения изгибающих моментов и перерезывающих сил принимаются в соответствии с данными, содержащимися в одобренной проектной документации судна. В случае их отсутствия, допускаемые значения изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде следует определять расчетом, исходя из построечных размеров связей корпуса (приложение 1).

.2 В разделе должны быть приведены допускаемые местные нагрузки на конструкции корпуса.

1) Допускаемые давления на настил второго дна, верхней и нижней палуб и люковые закрытия, а также допускаемая нагрузка на трюм, принимаются в соответствии с данными, содержащимися в проектной документации судна. В случае их отсутствия, допускаемые давления следует определять расчетом. Расчеты подлежат согласованию с Регистром.

2) Для судов, перевозящих навалочные грузы, рудовозов, нефтенавалочных судов и нефтерудовозов длиной 150 м и более, контракт на постройку которых подписан 1 июля 1998 года или после этой даты, Инструкция по загрузке должна дополнительно включать:

- перечень грузовых трюмов или сочетаний грузовых трюмов, которые могут оставаться пустыми при наибольшей осадке. Если ни один из трюмов не может оставаться пустым при наибольшей осадке, то об этом должно быть указано в Инструкции по загрузке;

- наибольшую и наименьшую допускаемую массу груза и содержимого двойного дна каждого трюма как функцию осадки на середине длины трюма. Значения наибольшей допускаемой массы груза в трюме должно быть приведено для состояний «в море» и «в порту»;

- наибольшую и наименьшую допускаемую массу груза и содержимого двойного дна каждой пары смежных трюмов как функцию средней осадки на их длине, если блочная загрузка трюмов применяется на данном судне. Эта средняя осадка может быть определена как среднее значение осадок на середине длины двух рассматриваемых трюмов. Значения наибольшей допускаемой массы груза в двух смежных трюмах должно быть приведено для состояния «в море» и «в порту»;

- наибольшую допускаемую нагрузку на палубу и люковые закрытия. Если судно не одобрено для перевозки груза на палубе или люковых закрытиях, то об этом должно быть указано в Инструкции по загрузке.

- для грузов, иных, чем навалочные, наибольшую допустимую нагрузку на настил второго дна совместно с характеристикой груза (плотностью или удельным погрузочным объемом);

3) Для судов, перевозящих навалочные грузы с одинарными бортами длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки

навалочных грузов плотностью $1,78 \text{ т/м}^3$ и более, контракт на постройку которых подписан до 1 июля 1998 г., должна быть определена максимально допускаемая нагрузка на носовой трюм при условии его затопления.

4) Для судов, перевозящих навалочные грузы с одинарными бортами длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью 1 т/м^3 и более, контракт на постройку которых подписан 1 июля 1998 г. или после этой даты, должна быть определена максимально допускаемая нагрузка на каждый трюм при условии его затопления.

5) Максимально допускаемая нагрузка на трюм при его затоплении согласно 3) и 4) определяется по методикам Регистра. В любом случае максимально допускаемая нагрузка на трюм в условиях затопления не должна быть принята больше проектной максимально допускаемой нагрузки на трюм в неповрежденном состоянии.

.3 В разделе должны быть приведены ограничения на посадку судна:

1) минимальные осадки носом, по условиям безопасного слеминага, и кормой, по условиям разгона винта;

2) минимальные и максимальные осадки носом и кормой, при которых выполняются требования ледовой категории корпуса судна;

3) максимальную осадку носом (если необходимо), допускаемую Международной конвенцией о грузовой марке (осадка носом определяется минимальной высотой борта в носу);

4) допустимые значения осадки в носу, корме и на миделе, крена, и дифферента при проведении грузовых операций.

.4 В разделе должны быть приведены иные ограничения, предусмотренные Инструкцией по загрузке.

1) Ограничения, связанные с действием крутящих моментов и поперечных нагрузок.

2) Ограничения на загрузку судна по критериям остойчивости (например, по критерию ускорения), непотопляемости и т. п.

3) В Инструкции по загрузке должна быть явно отражена возможность проведения грузовых операций с применением грейфера. Работа грейферами не допускается, если толщина настила второго дна не увеличена в соответствии с требованиями части II Правил Регистра.

4) Ограничения, связанные с возможной неравномерной загрузкой длинных трюмов (при $l/L \geq 0,15$, где l — длина трюма, L — длина судна).

2.2.4 Требования к содержанию раздела 5 «Характеристики грузовых помещений, балластных цистерн, подача балластных и грузовых насосов».

Раздел должен содержать следующую информацию:

1) Объемы, расположение, площади, допускаемые нагрузки на настилы грузовых помещений.

2) Вместимость балластных танков и подача средств заполнения и осушения этих танков.

3) Подачу грузовых насосов для наливных судов.

2.2.5 Требования к содержанию раздела 6 «Типовые случаи загрузки судна с результатами расчетов изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде».

.1 В разделе должны быть все случаи загрузки и балластировки в море, принятые в качестве расчетных при определении размеров элементов набора корпуса судна, а также иные варианты загрузки, связанные с условиями эксплуатации конкретного судна, предусмотренные в Информации об остойчивости.

.2 Все случаи загрузки должны содержать результаты расчетов изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде.

.3 Все случаи загрузки (кроме специально оговоренных) должны быть рассмотрены для состояния судна в начале рейса на отход и в конце рейса на приход.

.4 Для сухогрузных судов, судов с широким раскрытием палубы, накатных и рефрижераторных судов должны быть включены в Инструкцию по загрузке следующие случаи загрузки судна¹:

1) равномерная загрузка при максимальной осадке²;

2) состояния в балласте;

3) специальные случаи загрузки, характерные для данного судна: загрузка контейнерами, колесной техникой, трубами, лесным грузом, равномерная загрузка легким грузом при полном использовании грузоместности при осадке, меньшей максимальной, перевозка тяжеловесов и палубных грузов и т.п. в зависимости от того, что применимо;

¹ При перевозке навалочных грузов на неспециализированных сухогрузных судах Инструкция по загрузке должна удовлетворять требованиям 2.2.5.6 настоящих МУ.

² В качестве максимальной осадки применяются осадка по летнюю грузовую марку и, при необходимости, осадка по тропическую марку. Выбор иных расчетных осадок определяется разработчиком Инструкции по загрузке в соответствии с предполагаемыми портами погрузки/выгрузки судна и согласовывается с судовладельцем.

4) загрузка на коротком переходе при максимальной осадке, но при минимальном количестве запасов;

5) временные состояния загрузки в процессе погрузки/выгрузки и балластировки;

6) состояния загрузки судна при постановке в док и при осмотре ступиц винта.

.5 Для наливных судов (в зависимости от того, что применимо на данном судне) должны быть включены в Инструкцию по загрузке следующие случаи загрузки судна:

1) равномерная загрузка (исключая сухие отсеки и танки чистого балласта);

2) частичная загрузка и балластное состояние как в начале, так и в конце рейса;

3) предусмотренные варианты неравномерной загрузки;

4) состояния загрузки в середине рейса, существенно отличающиеся от балластного, возникающие в процессе мойки танков либо подобных операций;

5) временные состояния загрузки, возникающие во время приема/откачки груза;

6) случаи балластировки в море;

7) состояния загрузки судна при постановке в док и при осмотре ступиц винта.

.6 Для судов для навалочных грузов и рудовозов (в зависимости от того, что применимо на данном судне) должны быть включены в Инструкцию по загрузке следующие случаи загрузки судна:

1) равномерная загрузка легким и тяжелым грузом при наибольшей осадке;

2) чередующаяся загрузка легким и тяжелым грузом при наибольшей осадке, если применимо;

3) блочная загрузка, если применимо, при которой два смежных трюма загружены, а трюмы, расположенные в нос и в корму от этих трюмов, пустые;

4) балластные состояния;

Примечание. Для судов, имеющих балластные трюмы, смежные с подпалубными и скуловыми цистернами, а также цистернами двойного дна, рекомендуется не заполнять указанные цистерны при приеме балласта в трюм. При проведении проектных расчетов не допускается частичное заполнение балластных цистерн в оконечностях, исключение составляют случаи, в которых предусмотрены меры по предупреждению случайного переполнения цистерн в оконечностях.

5) варианты загрузки для коротких рейсов, когда судно загружается по максимальную осадку, но с ограниченным количеством запасов;

6) промежуточные варианты загрузки при погрузке/выгрузке в порту;

7) варианты загрузки палубным грузом, если применимо;

8) типовые последовательности загрузки судна от начала погрузки до достижения полного дедвейта для случаев равномерной загрузки, чередующейся загрузки, блочной и неполной (частичной) загрузки, что применимо. Типовые последовательности выгрузки для вышеупомянутых случаев загрузки также должны быть предусмотрены. Типовые последовательности погрузки/выгрузки должны быть разработаны так, чтобы не были превышены соответствующие ограничения по прочности, при этом должны быть учтены скорости погрузки/выгрузки и скорости откачки/приема балласта;

9) типовые последовательности замены балласта в море, если требуется.

10) состояния загрузки судна при постановке в док и при осмотре ступиц винта.

.7 Для нефтенавалочных судов и нефтерудовозов в Инструкцию по загрузке должны быть включены случаи загрузки, оговоренные в 2.2.5.5 и 2.2.5.6 настоящих МУ.

.8 Для химовозов и газовозов случаи загрузки, включаемые в Инструкцию по загрузке, согласуются с Регистром.

.9 Расчет изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде:

1) расчет изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде должен быть выполнен в соответствии с 1.4.3 Части II Правил Регистра для всех случаев загрузки судна, предусмотренных в разделе 3 настоящих МУ, а также иных вариантов загрузки, связанных с условиями эксплуатации конкретного судна, предусмотренных в Информации об остойчивости;

2) для судов, не имеющих продольных переборок, при неравномерной загрузке, когда чередуются загруженные и незагруженные помещения, значения перерезывающих сил на тихой воде могут быть откорректированы в соответствии с 1.4.3.3 части II Правил Регистра;

3) расчет прогибов корпуса и учет влияния гибкости корпуса на величину изгибающих моментов и перерезывающих сил (если

гибкость корпуса учитывается при их расчете) должны производиться по методикам, одобренным Регистром;

4) расположение поперечных сечений по длине судна, в которых проводится расчет изгибающих моментов и перерезывающих сил (и соответственно расчет общей прочности корпуса), должно быть выбрано так, чтобы можно было построить эпюры изгибающих моментов и перерезывающих сил на всей длине судна.

5) для судов, перевозящих навалочные грузы с одинарными бортами длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью 1 т/м^3 и более, контракт на постройку которых подписан 1 июля 1998 г. и после этой даты, должны быть построены огибающие максимальных значений изгибающих моментов и перерезывающих сил, вычисленных при затоплении каждого трюма для всех вариантов загрузки и балластировки, рассматриваемых в расчетах прочности судна в неповрежденном состоянии. Расчет изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде в поврежденном состоянии выполняется при следующих допущениях:

— каждое грузовое помещение считается затопленным отдельно по соответствующую этому случаю затопления ватерлинию равновесия судна;

— проницаемость¹ пустых грузовых помещений и пространства над грузом в загруженных помещениях принимается равной 0,95;

— соответствующие значения проницаемости и плотности должны быть приняты для перевозимого навалочного груза².

2.2.6 Требования к содержанию раздела 7 «Условия выполнения грузовых операций и балластировки. Контроль за их выполнением».

1 В разделе должен быть установлен порядок погрузки/выгрузки груза и балластировки судна для всех расчетных случаев загрузки, соответствующих разделу 2.2.5 МУ, а также иных вариантов загрузки, связанных с условиями эксплуатации конкретного судна, предусмотренных в Информации об остойчивости.

¹ Термин «проницаемость», примененный к сплоченному навалочному грузу, означает отношение проницаемого объема между частицами, гранулами или другими фрагментами груза ко всему объему навалочного груза.

² Для железной руды принимается минимальное значение проницаемости 0,3 при соответствующей плотности груза $3,0 \text{ т/м}^3$. Для цемента принимается минимальное значение проницаемости 0,3 при соответствующей плотности $1,3 \text{ т/м}^3$. При загрузке судна пакетированным грузом (например, стальной прокат) фактическая плотность груза принимается с нулевой проницаемостью.

.2 Раздел должен содержать:

1) типовые последовательности загрузки судна от начала погрузки до достижения полного дедвейта для всех случаев загрузки данного судна. Типовые последовательности выгрузки для вышеупомянутых случаев загрузки также должны быть предусмотрены. Типовые последовательности погрузки/выгрузки должны быть разработаны так, чтобы не были превышены соответствующие ограничения по прочности, при этом должны быть учтены скорости погрузки/выгрузки и скорости откачки/приема балласта;

2) типовые последовательности откачки/приема балласта в порту, если требуется;

3) типовые формы регистрации последовательности погрузки/выгрузки, приема и откачки балласта (см. приложение 3. Типовые формы регистрации последовательности погрузки/выгрузки груза).

.3 Для навалочных судов порядок проведения грузовых операций должен быть установлен исходя из одной, двух и более точек погрузки/выгрузки (одновременно задействованных погрузочных устройств). При этом рекомендуется, чтобы загрузка одного трюма, насколько это возможно и безопасно с позиций обеспечения прочности судна, происходила в один этап, без возврата погрузочных устройств.

.4 Масса принятого (откатанного) балласта на каждом этапе грузовых операций должна согласовываться по времени с возможностями существующих средств погрузки/выгрузки.

.5 В разделе должны быть приведены условия постановки судна под загрузку: наличие/отсутствие/минимальное количество балласта на судне в зависимости от акватории и волнения.

.6 В разделе должны быть указаны возможность одновременно-го проведения операций по погрузке/выгрузке и балластировке.

.7 В разделе, при необходимости, должны быть указаны возможность и условия переходов судна морем в промежуточных состояниях нагрузки.

.8 Для каждого этапа погрузки/выгрузки необходимо привести осадки с учетом изгиба корпуса, позволяющие экипажу контролировать ход грузовых операций, наибольшие значения изгибающих моментов и перерезывающих сил в процентах от допускаемых значений с указанием сечений, где они действуют, а для судов с недостаточной остойчивостью — также значения исправленных метацентрических высот.

2.2.7 Требования к содержанию раздела 8 «Методика самостоятельных расчетов общей прочности корпуса судна».

.1 Методика самостоятельных расчетов общей прочности (в дальнейшем Методика) должна дать возможность персоналу судна в случаях, когда загрузка судна отличается от вариантов, содержащихся в Инструкции по загрузке, с минимальными затратами времени и с достаточной точностью определить изгибающие моменты и перерезывающие силы и сравнить их с допускаемыми значениями.

.2 Для судов класса II СП и III СП Методика должна обеспечивать контроль изгибающих моментов в миделевом сечении и в районе перехода грузовой зоны в надстройку на судах длиной 90 м и более и в миделевом сечении на судах длиной менее 90 м.

.3 Методика должна сопровождаться подробным примером самостоятельного расчета прочности для конкретного варианта загрузки.

.4 Необходимость наличия Методики в Инструкции по загрузке для конкретного судна определяется разработчиком по согласованию с Регистром.

.5 Рекомендованные методы для подготовки Методики:

- 1)** графики контроля продольной прочности;
- 2)** линии влияния на изгибающий момент и перерезывающую силу в контрольном сечении;
- 3)** метод «интегральных коэффициентов»;
- 4)** метод «единичных» эпюр от приема единичного груза в заданном помещении.

.6 Метод для подготовки Методики выбирается по усмотрению разработчика.

.7 В каждом контрольном сечении точность вычислений должна быть в пределах приемлемых допусков (таблица 1). В качестве величин для сопоставления могут быть использованы результаты расчета, полученные при использовании независимой программы, одобренного ручного расчета либо величины из типовых случаев загрузки (из одобренных судовых документов), при идентичных исходных данных.

Таблица 1

Диапазон допусков для сравнения точности вычислений

Вычисляемая величина	Допуск (в процентах от допускаемого значения контролируемой величины в данном сечении)
Перерезывающая сила на тихой воде	± 10
Изгибающий момент на тихой воде	± 10

2.2.8 Требования к содержанию раздела 9 «Перечень технической документации».

.1 Раздел должен содержать перечень технической документации, на основании которой была разработана Инструкция по загрузке.

.2 В перечне должны быть указаны полное название документа, его номер, организация его выпустившая, год выпуска, дата его согласования с Регистром.

2.2.9 Требования к содержанию раздела 10 «Изменения и дополнения, внесенные в Инструкцию по загрузке».

.1 В случае модификации главных размерений судна или конструкции корпуса, которые могут влиять на продольную прочность корпуса и/или несущую способность двойного дна, должна быть разработана и представлена на одобрение новая Инструкция по загрузке.

.2 Любые изменения и/или дополнения, связанные с включением в соответствующую Инструкцию по загрузке новых вариантов загрузки или балластировки судна, новых схем погрузки/выгрузки груза и/или связанные с корректировкой допускаемых значений нагрузок (вследствие усиления конструкций корпуса при ремонте или, наоборот, при чрезмерных износах), должны быть отражены в Инструкции и одобрены Регистром.

.3 Вносить изменения и дополнения в Инструкцию по загрузке имеет право организация — разработчик Инструкции или иная организация, уполномоченная судовладельцем по согласованию с Регистром.

2.3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

2.3.1 Расположение материала в Инструкции по загрузке должно соответствовать типовой структуре Инструкции по загрузке.

2.3.2 Инструкция по загрузке и приложенные к ней чертежи (рисунки), таблицы и схемы должны быть выполнены на языке, который понимает командный состав судна, и на английском языке.

2.3.3 В Инструкции должны быть ссылки на документацию, на основании которой она разработана.

2.3.4 Система единиц, система координат и правило знаков должны быть едиными для всего документа и совпадать с системой единиц, принятой в Информации об остойчивости.

2.3.5 В Инструкции по загрузке должны быть приведены пояснения к условным обозначениям, если последние используются в документе.

2.3.6 В начале документа следует поместить оглавление. Страницы должны быть пронумерованы.

2.3.7 Допускается часть материалов, которые входят согласно требованиям настоящего документа в Инструкцию по загрузке, включать в Информацию об остойчивости (например, типовые случаи загрузки, соответствующие им эпюры изгибающих моментов и перерезывающих сил, сравнения с допускаемыми величинами). При этом последнюю рекомендуется называть Информацией об остойчивости и прочности судна для капитана.

2.3.8 Типовая форма титульного листа приведена в приложении 2.

2.4 УСЛОВИЯ ОДОБРЕНИЯ РЕГИСТРОМ

Инструкция по загрузке должна представляться в Регистр на одобрение с необходимыми обоснованиями и документацией, на основании которой она была разработана. Инструкция должна быть разработана по основным окончательным проектным данным судна.

3 УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОСТОЙЧИВОСТИ И ПРОЧНОСТИ СУДНА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ НЕЗЕРНОВЫХ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ (БУКЛЕТА)

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Общие требования к Информации об остойчивости и прочности судна при перевозке незерновых навалочных грузов (Буклету) аналогичны требованиям 2.1 к Инструкции по загрузке в части незерновых навалочных грузов. В отдельных случаях по согласованию с Регистром содержание Буклета может быть изменено.

3.2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ

3.2.1 Требования к содержанию разделов 2 «Введение» и 3 «Общие положения» аналогичны требованиям 2.2.1 и 2.2.2 к Инструкции по загрузке.

3.2.2 Требования к содержанию раздела 4 «Ограничения, налагаемые на загрузку судна».

.1 Раздел должен содержать ограничения накладываемые на характеристики остойчивости в соответствии с требованиями Правил и правила II-1/22 Конвенции SOLAS.

.2 Остальные требования к содержанию раздела аналогичны требованиям 2.2.3 к Инструкции по загрузке.

3.2.3 Требования к содержанию раздела 5 «Характеристики грузовых помещений, балластных цистерн, подача балластных и грузовых насосов» аналогичны требованиям 2.2.4 к Инструкции по загрузке.

3.2.4 Требования к содержанию раздела 6 «Типовые случаи загрузки судна».

.1 Требования к содержанию раздела аналогичны требованиям 2.2.5 к Инструкции по загрузке.

.2 Все случаи загрузки должны содержать результаты расчетов остойчивости в соответствии с требованиями Правил и правила II-1/22 Конвенции SOLAS.

3.2.5 Требования к содержанию раздела 7 «Условия выполнения грузовых операций и балластировки. Контроль за их выполнением».

.1 Требования к содержанию раздела аналогичны требованиям 2.2.6 к Инструкции по загрузке.

3.2.6 Требования к содержанию раздела 8 «Методика самостоятельных расчетов общей прочности корпуса судна».

.1 Требования к содержанию раздела аналогичны требованиям 2.2.7 к Инструкции по загрузке.

.2 Методика должна дать возможность персоналу судна в случаях, когда загрузка судна отличается от вариантов, содержащихся в Инструкции по загрузке, с минимальными затратами времени и с достаточной точностью произвести расчет остойчивости в соответствии с требованиями Правил и правила II-1/22 Конвенции SOLAS.

3.2.7 Требования к содержанию раздела 9 «Перечень тенической документации».

.1 Требования к содержанию раздела аналогичны требованиям 2.2.8 к Инструкции по загрузке.

3.2.8 Требования к содержанию раздела 10 «Изменения и дополнения, внесенные в Буклет».

.1 Требования к внесению изменений и дополнений аналогичны требованиям 2.2.9 к Инструкции по загрузке.

3.3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

Требования к оформлению Буклета аналогичны требованиям 2.3 к Инструкции по загрузке.

3.4 УСЛОВИЯ ОДОБРЕНИЯ РЕГИСТРОМ

Требования к одобрению Буклета аналогичны требованиям 2.4 к Инструкции по загрузке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ КОНТРОЛЯ ЗАГРУЗКИ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Прибор контроля загрузки должен быть основан на использовании компьютерной системы, включающей программное обеспечение и аппаратное оснащение.

4.1.2 Прибор для контроля загрузки не заменяет одобренные Инструкцию по загрузке и Буклет.

4.1.3 Результаты расчетов, выполненные с использованием прибора контроля загрузки, применимы только к судну, для которого он одобрен.

4.1.4 Прибор контроля загрузки должен обеспечивать вывод всей необходимой информации, как на экран монитора, так и на принтер.

4.1.5 Прибор контроля загрузки должен определять основные параметры каждого состояния загрузки.

- 1) Водоизмещение и координаты центра тяжести.
- 2) Осадки на носовом, кормовом перпендикулярах и миделе.
- 3) Выполнение ограничений по осадкам на марках: носовой, кормовой и на миделе. При необходимости может быть учтена гибкость корпуса.

4) Дифферент.

5) Выполнение прочностных ограничений в виде сопоставления расчетных значений с допускаемыми:

— Изгибающие моменты и перерезывающие силы в состоянии «в море» и «в порту».

— Допускаемые давления на настил второго дна и палуб.

— Для судов, перевозящих навалочные грузы в соответствии с 2.2.5.6:

а) допустимая масса груза и содержимого двойного дна для всех трюмов в зависимости от средней осадки в районе трюмов;

б) допустимая масса груза и содержимого двойного для любых смежных трюмов в зависимости от средней осадки в районе трюмов;

с) изгибающий момент и перерезывающие силы на тихой воде для случая аварийного затопления трюмов.

— Крутящие моменты, при необходимости.

Примечание. Определенные расчетом силы и моменты должны быть представлены в графической форме и в виде таблиц, включая проценты от допускаемых значений в каждой контрольной точке.

4.1.6 Прибор контроля загрузки должен обеспечить:

1) ясное предупреждение в случае нарушения любых ограничений;

2) В случае, если прибор контроля загрузки не проверяет какие-либо ограничения, характерные для данного типа судна и груза, пользователь должен быть специально предупрежден. Неконтролируемые ограничения должны обязательно присутствовать на дисплее для текущего состояния загрузки и должны быть включены в распечатку.

4.1.7 В каждой контрольной точке точность вычислений программы расчета должна быть в пределах приемлемых допусков (таблица 2). В качестве величин для сопоставления могут быть использованы результаты расчета, полученные при использовании

независимой программы, одобренного ручного расчета либо величины из типовых случаев загрузки (из одобренных судовых документов), при идентичных исходных данных.

Таблица 2

Диапазон допусков для сравнения точности вычислений

Вычисляемая величина	Допуск (в процентах от допускаемого значения контролируемой величины в данном сечении)
Перерезывающая сила на тихой воде	± 5
Изгибающий момент на тихой воде	± 5
Крутящий момент на тихой воде	± 5

4.1.8 Для каждого судна процесс одобрения прибора контроля загрузки включает следующие процедуры:

- 1) одобрение программного обеспечения с выдачей Сертификата о типовом одобрении по ф.6.8.5;
- 2) проверка работы программы для конкретного судна с выдачей Акта по ф.6.3.29;
- 3) одобрение аппаратных средств компьютера, когда необходимо;
- 4) сдаточные испытания на судне с выдачей Акта по ф.6.3.10.

4.2 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

4.2.1 Программное обеспечение должно гарантировать, отсутствие возможности пользователю изменить критические для судна файлы, содержащие следующую информацию:

- 1) массу судна порожнем, ее распределение по длине судна и соответствующий центр тяжести;
- 2) расположение помещений на судне, центры объемов, таблицы вместимостей цистерн;
- 3) данные, определяющие геометрическую форму корпуса;
- 4) гидростатические данные;
- 5) ограничения, наложенные на параметры судна.

4.2.2 Целостность и неизменяемость данных должна проверяться программой.

4.2.3 Любые изменения, сделанные в программном обеспечении, которые могут влиять на продольную прочность, должны быть заявлены разработчиком программы или его назначенным представителем и Регистр должен быть проинформирован немедленно о любых изменениях. Сертификат (ф.6.8.5) теряет силу при внесении в программу изменений и модификаций, несогласованных с Регистром. В случаях, когда сертификат считается Регистром не действующим, модифицированная программа расчета должна быть переодобрена в соответствии с процедурой одобрения.

4.2.4 Программное обеспечение должно иметь совместимый интерфейс с развитой системой анализа вводимой информации.

4.2.5 Программа должна препятствовать вводу ошибочных данных. Например, вводимый объем груза не должен превышать объем танка или иметь отрицательное значение.

4.2.6 В случае, если программное обеспечение предусматривает возможность считывания данных с внешних датчиков, например датчиков уровня заполнения танков, датчиков осадок, должен быть предусмотрен программный контроль их работоспособности с выдачей предупреждающих сигналов при отказах. Соответственно, должна быть предусмотрена возможность ручного ввода соответствующих данных.

4.2.7 Программное обеспечение прибора контроля загрузки должно иметь Сертификат о типовом одобрении на программу (комплекс программ) на ЭВМ (форма 6.8.5).

4.3 ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

4.3.1 Программное обеспечение прибора контроля загрузки должно быть установлено на компьютере одобренного Регистром типа, либо на двух специально предназначенных для этого компьютерах.

4.3.2 Если имеются два компьютера, то одобрение типа компьютера может не проводиться, но оба компьютера должны пройти сдаточные испытания.

4.3.3 Кроме того, компьютеры, которые являются частью судовой сети, должны быть одобрены в соответствии с требованиями Регистра.

4.3.4 В случае использования двух компьютеров, каждый должен быть оборудован монитором и принтером.

4.4 ТРЕБОВАНИЯ К РУКОВОДСТВУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ ПРОГРАММОЙ

4.4.1 Руководство должно быть однозначно идентифицировано для конкретного судна.

4.4.2 Руководство должно иметь четкие и однозначные положения. Рекомендуется использование иллюстраций и диаграмм.

4.4.3 Руководство должно содержать:

1) общее описание программы, включая ее идентификацию, номер и дату версии;

2) копию Сертификата о типовом одобрении по ф. 6.8.5;

3) требования к параметрам аппаратного обеспечения, необходимым для нормального запуска и функционирования программы расчета загрузки;

4) описание сообщений об ошибках и предупреждениях, которые наиболее вероятно могут встретиться, с указаниями по последовательности действий пользователя в таких случаях;

5) масса судна порожнем и координаты его центра тяжести;

6) составляющие дедефта для каждого условия испытаний;

7) список допускаемых значений перерезывающих сил и изгибающих моментов на тихой воде, назначенных Регистром, и, если необходимо, нагрузки от кручения;

8) если необходимо, корректирующие коэффициенты к перерезывающим силам;

9) если необходимо, ограничения массы груза для каждого трюма и для каждой пары смежных трюмов, как функция средней по длине трюма (трюмов) осадки;

10) пример процедуры расчета, сопровождаемый пояснениями, и пример компьютерной распечатки выходных данных;

11) пример компьютерной распечатки каждого экрана на дисплее с пояснительным текстом.

4.5 УСЛОВИЯ ОДОБРЕНИЯ РЕГИСТРОМ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

4.5.1 Выдача Сертификата о типовом одобрении программы расчета.

.1 Программа расчета для прибора контроля загрузки может получить типовое одобрение Регистра в соответствии с требованиями

1.4.9 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов. После удовлетворительного заключения к программе расчета может быть выдан Сертификат о типовом одобрении.

.2 Сертификат о типовом одобрении справедлив только для идентифицированной программы и ее конкретной версии.

.3 После представления заявки на типовое одобрение программы, Регистр должен обеспечить заявителя данными для испытаний по крайней мере двух различных типов судов. Для программ расчета, основанных на входных данных, касающихся формы корпуса, данные для испытаний должны быть выданы для трех различных типов судов. Эти данные должны быть использованы заявителем при прогоне программы для судов, выбранных для проверки программы. Полученные результаты вместе с гидростатическими данными и данными, которые связаны с гидростатическими данными определенными соотношениями, полученными при расчетах (если это имеет место), должны быть представлены Регистру для оценки точности вычислений по данной программе. Регистр должен выполнить параллельные расчеты, используя те же самые входные данные, и сопоставить полученные результаты с теми, что дает программа, представленная на одобрение.

.4 Сертификат о типовом одобрении может быть выдан в случае если:

- 1) требования к программе расчета загрузки выполнены, см. 4.2;
- 2) функциональное назначение программы ясно описано, принципы и методы расчета удовлетворяют требованиям Регистра;
- 3) точность расчета программы загрузки находится в пределах приемлемых допусков, см. 4.1.7;
- 4) фактические данные по судну (4.5.1.5) признаны удовлетворительными;
- 5) ясное и четкое руководство пользователю программы представлено для рассмотрения;
- 6) данные о минимальном аппаратном обеспечении указаны.

.5 В Сертификате о типовом одобрении должно быть подробно отмечено, при каких наиболее важных ограничениях программа одобрена.

.6 Сертификат о типовом одобрении должен оставаться действующим не более 5 лет. Срок действия Сертификата может быть продлен при получении подтверждения от разработчика программы, что алгоритмы расчета сохраняются неизменными.

.7 Сертификат (ф.6.8.5) теряет силу в случае, если разработчик изменил алгоритм программы без согласования с Регистром. В таких случаях переработанная программа должна рассматриваться как новая.

4.5.2 Проверка исходных данных. Утверждение программы сдаточных испытаний.

.1 Инспектор Регистра должен проверить результаты расчета и фактические данные по судну, используемые в программе расчета для каждого конкретного судна, на котором программа будет установлена.

.2 После подачи заявки на проверку исходных данных Регистр должен предложить заявителю как минимум четыре состояния загрузки, взятые из одобренной инструкции по загрузке судна, которые должны быть использованы при сдаточных испытаниях. При сдаточных испытаниях каждое помещение на судне должно быть загружено по крайней мере один раз. Сдаточные испытания должны покрывать весь диапазон грузовых осадок от наибольшей осадки, предусмотренной проектом судна, до наименьшей балластной осадки.

.3 Контрольные точки должны приниматься на поперечных переборках или других очевидных границах. Дополнительные контрольные точки могут быть потребованы между переборками длинных трюмов, или танков или между штабелями контейнеров.

.4 В случае необходимости учета крутящих моментов на тихой воде, они должны быть вычислены для одного состояния загрузки, чтобы продемонстрировать правильность такого расчета.

.5 Необходимо, чтобы данные, содержащиеся в программе расчета загрузки, были согласованы с данными, указанными в одобренной инструкции по загрузке. Особое внимание должно быть уделено массе судна порожнем и положению центра тяжести.

.6 Регистр должен проверить следующие данные, представленные заявителем, на их соответствие построенному судну:

- 1) идентификацию программы расчета, включая номер версии;
- 2) главные размерения, кривые элементов теоретического чертежа (гидростатические кривые) и, если необходимо, обводы судна;
- 3) положение носового и кормового перпендикуляров и, если необходимо, метод расчета, на основании которого получены осадки носом и кормой при фактическом положении марок осадок судна;
- 4) масса судна порожнем и ее распределение по длине судна;

5) теоретический чертеж и/или ординаты корпуса судна или масштаб Бонжана в 21 сечении по длине между перпендикулярами;

6) расположение помещений, включая расстояние между шпангоутами, и центры объемов вместе с таблицами емкостей, если необходимо;

7) дедвейт для каждого состояния загрузки;

8) прочностные ограничения загрузки (таблица 3).

Таблица 3

.7 Процедура проверки данных считается завершенной, когда:

Расчетная величина	Данные, которые должны быть предъявлены и приняты Регистром
Перерезывающая сила на тихой воде (N_{SW})	1. Расположение контрольных точек (шпангоутов) при расчете N_{SW}. Эти точки, как правило, выбираются в местах расположения поперечных переборок или других очевидных границ. Дополнительные точки могут быть выбраны между переборками длинных трюмов или танков или между штабелями контейнеров. 2. Поправки к перерезывающим силам и метод их применения. 3. Допускаемые значения $[N_{SW}]$ в контрольных точках, указанных в п.1, в море и в порту. Когда необходимо, дополнительный ряд допускаемых значений $[N_{SW}]$ может быть указан.
Изгибающий момент на тихой воде (M_{SW})	1. Расположение контрольных точек (шпангоутов) при расчете M_{SW}. Эти точки обычно выбираются в местах расположения поперечных переборок, в середине трюмов или в местах других очевидных границ. 2. Допускаемые значения $[M_{SW}]$ в контрольных точках, указанных в п.1. Когда необходимо, дополнительный ряд допускаемых значений $[M_{SW}]$ может быть указан.
Крутящий момент на тихой воде (M_{TSW}), когда необходимо	1. Расположение контрольных точек (шпангоутов) при расчете M_{TSW}. 2. Допускаемые значения $[M_{TSW}]$ в контрольных точках, указанных в п.1.

1) требования к программе расчета загрузки выполнены, см. 4.2;

2) функциональное назначение программы ясно описано, принципы и методы расчета удовлетворяют требованиям Регистра;

3) точность расчета программы находится в пределах приемлемых допусков, см. 4.1.7;

4) фактические данные по судну (4.5.1.5) признаны удовлетворительными;

5) понятность и четкость руководства по эксплуатации в соответствии с п. 4.4 проверены и признаны удовлетворительными;

6) данные о минимальном аппаратном оснащении указаны;

7) представленные на рассмотрение распечатки 4 или 5 случаев загрузки судна для тестирования программы одобрены.

.8 В случае, если программное обеспечение прибора контроля загрузки имеет Сертификат о типовом одобрении, процедура проверки данных должна считаться завершенной, когда:

1) установлено, что типовое одобрение применимо для рассматриваемого судна;

2) приведены данные о том, что Сертификат о типовом одобрении соответствует идентификатору программы и номеру версии;

3) точность расчета программы находится в пределах приемлемых допусков, см. 4.1.7;

4) фактические данные по судну (п. 4.5.1.5) признаны удовлетворительными;

5) понятность и четкость руководства по эксплуатации в соответствии с 4.4 проверены и признаны удовлетворительными;

6) данные о минимальном аппаратном оснащении указаны;

7) представленные на рассмотрение распечатки 4 или 5 случаев загрузки судна для тестирования программы одобрены.

.9 Одобренные случаи загрузки из Инструкции по загрузке судна и Акт (ф.6.3.29) направляются Главным управлением Регистра в инспекцию с указанием проведения сдаточных испытаний. Если судно находится в эксплуатации, одобренные случаи загрузки судна и Акт (ф.6.3.29) направляются судовладельцу, который должен обеспечить их доставку на борт судна, а также проведение сдаточных испытаний с участием инспектора Регистра.

4.5.3. Сдаточные испытания. Акт сдаточных испытаний программы (ф.6.3.10)

.1 Во время сдаточных испытаний один из старших офицеров судового экипажа должен управлять прибором контроля загрузки и производить расчеты в соответствии с условиями испытаний. Эта работа должна быть засвидетельствована инспектором Регистра. Результаты, полученные при работе прибора контроля загрузки, должны быть идентичны результатам, приведенным в одобренных

контрольных примерах. Должна быть получена распечатка результатов расчета для всех одобренных контрольных примеров, без которой Акт не должен быть выдан.

.2 Сдаточные испытания также должны быть проведены на втором, предназначенном для этих целей компьютере, который будет использоваться в случае поломки первого компьютера. Результаты, полученные при работе прибора контроля загрузки, должны быть идентичны результатам, приведенным в одобренных контрольных примерах. Должна быть получена распечатка результатов расчета для всех одобренных контрольных примеров, без которой Акт не должен быть выдан. В случае использования компьютера одобренного типа, второй компьютер и испытания на нем не требуются.

3. Если аппаратное обеспечение не имеет типового одобрения, то должно быть продемонстрировано, что сдаточные испытания программы как на первом, так и на втором специально установленных компьютерах дают приемлемые результаты, после чего может быть выдан Акт (ф.6.3.10) на сдаточные испытания программы.

4. Регистром выдается Акт (ф.6.3.10) на сдаточные испытания программы после их удовлетворительного завершения.

4.5.4 Изменения и дополнения, вносимые в Инструкцию и программу при любых изменениях, внесенных в Инструкцию по загрузке, а также при изменениях в программном обеспечении, которые могут влиять на продольную прочность, прибор контроля загрузки должен быть переодобрен.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДОПУСКАЕМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИЗГИБАЮЩИХ МОМЕНТОВ И ПЕРЕРЕЗЫВАЮЩИХ СИЛ

1. Допускаемое значение изгибающего момента на тихой воде $[M_{sw}]$, кН·м, в рассматриваемом поперечном сечении определяется по формуле:

$$[M_{sw}] = \frac{0,175W}{\eta} - M_w,$$

где W — момент сопротивления корпуса судна в рассматриваемом поперечном сечении, см³, при построечных размерах связей;
 η — коэффициент использования механических свойств стали, определенный по табл. 1.1.4.3 части II «Корпус» Правил Регистра;
 M_w — волновой изгибающий момент в рассматриваемом сечении, кН·м, определяемый в соответствии с 1.4.4.1 части II «Корпус» Правил Регистра.
 Для состояния «в море» волновые изгибающие моменты определяются для района плавания, соответствующего классу судна, а для состояния «в порту» — как для III ограниченного района плавания.

2. Допускаемое значение перерезывающей силы на тихой воде $[N_{sw}]$, кН, при отсутствии продольных переборок определяется по формуле:

$$[N_{sw}] = \frac{2,20}{\eta} \frac{I}{S} \frac{s}{S} - N_w,$$

где I — момент инерции рассматриваемого поперечного сечения корпуса, см⁴;
 s — построечная толщина бортовой обшивки в рассматриваемом сечении мм; для судов с двойными бортами под s понимается суммарная толщина наружного и внутреннего бортов;
 S — статический момент относительно нейтральной оси части рассматриваемого поперечного сечения, лежащий выше или ниже уровня, для которого задана толщина бортовой обшивки, см³;
 η — см. п. 1;
 N_w — волновая перерезывающая сила в рассматриваемом сечении, кН, определяемая в соответствии с п.1.4.4.2 части II Правил Регистра.
 Допускаемые значения перерезывающих сил определяются для уровня по высоте поперечного сечения, для которого отношение s/S является наименьшим.
 Для состояния «в море» волновые перерезывающие силы опре-

деляются для района плавания, соответствующего классу судна, а для состояния «в порту» — как для III ограниченного района плавания.

3. При наличии двух плоских продольных переборок, допускаемые значения перерезывающих сил на тихой воде $[N_{sw}]$, кН, принимаются равными наименьшему из значений N_{sw1} и N_{sw2} , определенных по формулам:

$$[N_{sw}] = \min(N_{sw1}, N_{sw2});$$

$$N_{sw1} = \frac{2,20}{\eta} \frac{I}{Sa_1} \frac{s_1}{Sa_1} - N_w;$$

$$N_{sw2} = \frac{2,20}{\eta} \frac{I}{Sa_2} \frac{s_2}{Sa_2} - N_w,$$

где $a_1 = 0,16 + 0,08s_1/s_2$;
 $a_2 = 0,34 - 0,08s_1/s_2$;
 s_1 — построечная толщина бортовой обшивки в рассматриваемом сечении по длине и высоте борта, мм;
 s_2 — построечная толщина обшивки продольной переборки в рассматриваемом сечении по длине и высоте борта, мм;
 I, S, η, N_w — см. п.2
 Допускаемые значения перерезывающих сил определяются для уровня по высоте поперечного сечения, для которого отношения s_1/Sa_1 и s_2/Sa_2 являются наименьшими.

4. При наличии одной или более двух непрерывных плоских продольных переборок, а также продольных переборок с горизонтальными гофрами, допускаемые значения перерезывающих сил на тихой воде определяются по методикам, согласованным с Регистром.

5. Для навалочных судов с одинарными бортами длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью 1 т/м³ и более, контракт на постройку которых подписан 1 июля 1998 г. и после этой даты, должна быть проверена продольная прочность корпуса при повреждении любого грузового трюма. Действующие изгибающие моменты и перерезывающие силы, вычисленные согласно 2.2.5.9.5 настоящих МУ, не должны превышать допускаемых значений изгибающих моментов $[M_{sw}]$, кН·м, и перерезывающих сил $[N_{sw}]$, кН, определенных по формулам:

$$[M_{sw}] = \frac{0,175W}{\eta} - 0,8M_w;$$

$$[N_{sw}] = \frac{2,20}{\eta} \frac{I}{S} \frac{s}{S} - 0,8N_w,$$

где M_w — волновой изгибающий момент в рассматриваемом сечении, кН·м, определяемый в соответствии с 1.4.4.1 части II «Корпус» Правил Регистра для района плавания, соответствующего классу судна;
 N_w — волновая перерезывающая сила в рассматриваемом сечении, кН, определяемая в соответствии с 1.4.4.2 части II «Корпус» Правил Регистра для района плавания, соответствующего классу судна;
 W, η — см. п.1;
 s, I, S — см. п.2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**ТИПОВЫЕ ФОРМЫ ТИТУЛЬНЫХ ЛИСТОВ ИНСТРУКЦИИ
ПО ЗАГРУЗКЕ И БУКЛЕТА**

T/x « _____ »

M/V « _____ »

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ЗАГРУЗКЕ
LOADING MANUAL**

Номер документа

Т/х « _____ »

М/В « _____ »

**ИНФОРМАЦИЯ
ОБ ОСТОЙЧИВОСТИ И ПРОЧНОСТИ
СУДНА ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ
НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ
STABILITY AND STRENGTH
BOOKLET
FOR THE SHIP LOADED
WITH SOLID BULK CARGOES**

Номер документа

Разработана в соответствии с требованиями Правила 7.2 Главы VI Конвенции СОЛАС-74 с поправками 1998 года.

Issued in accordance with requirements of the Regulation 7.2 Chapter VI of SOLAS International Convention as amended in 1998.

Одобрено Российским Морским Регистром Судоходства по поручению Морской Администрации Российской Федерации

Approved by the Russian Maritime Register of Shipping under the authority of the Russian Federation Maritime Administration

«УТВЕРЖДЕНО»

_____ 199 _____

«ОДОБРЕНО»

_____ 199 _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**ТИПОВЫЕ ФОРМЫ РЕГИСТРАЦИИ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПОГРУЗКИ/ВЫГРУЗКИ ГРУЗА**

Типовые формы регистрации последовательности погрузки/выгрузки.

Vessel name: _____ Yard: _____ Id. number: _____

APT: _____ Ballast tank nos.: _____ RPT: _____

Volume of hold, V_h (m³): _____

Height of hold, h (m): _____

Port (specific or typical)	Condition at commencement of loading / discharging	
Total mass of cargo to be loading / discharged	Condition at end of loading / discharging	
Dock water density (t/m ³)	Maximum loading / discharging rate	Average loading / discharging rate
Number of loaders / dischargers	Maximum ballasting / deballasting rate	Average ballasting / deballasting rate

Note: During each pour it has to be controlled that allowable limits for hull girder shear force, bending moment and mass in holds are not exceed. Loading / discharging operation may have to be paused to allow for ballasting / deballasting in order to keep actual value within limits.

Hold content at commencement of loading / discharging								
Cargo mass								
Density (t/m ³)								
Grade								

Ballast content at commencement of loading / discharging						
APT	Ball. no. 5	Ball. no. 4	No. 6 hold	Ball. no. 3	No. 4 hold	RPT
Upper						
Lower/Peak						

Commencement of loading / discharging			
T aft (m)	T mid (m)	T fwd (m)	Maximum SF (%) BM (%)

Pour no / grade	CARGO OPERATIONS								Upper Lower/Peak	
	Hold 9	Hold 8	Hold 7	Hold 6	Hold 5	Hold 4	Hold 3	Hold 2		Hold 1
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
Draft Survey (for loading) m	Total cargo onboard (t)		Remaining cargo to be loaded (t)						Total amount of bunkers onboard (t)	
n										

BALLAST OPERATIONS						
APT	Ball. no. 5	Ball. no. 4	No. 6 Ball. hold	Ball. no. 3	No. 4 Ball. hold	RPT
Upper						
Lower/Peak						
Upper						
Lower/Peak						
Upper						
Lower/Peak						
Upper						
Lower/Peak						
Upper						
Lower/Peak						
Upper						
Lower/Peak						
Upper						
Lower/Peak						

Value at end of pour (from harbour to sea)			
T aft (m)	T mid (m)	T fwd (m)	Maximum SF (%) BM (%)

Hold content at end of loading / discharging								
Cargo mass								
Total mass loaded / discharged								

Ballast content at end of loading / discharging						
APT	Ball. no. 5	Ball. no. 4	No. 6 hold	Ball. no. 3	No. 4 hold	RPT
Upper						
Lower/Peak						

Value at end of loading / discharging (sea)			
T aft (m)	T mid (m)	T fwd (m)	Maximum SF (%) BM (%)

Maximum occurring values among all conditions above								
Net load on Double Bottom								tonne/m ²
Net load in two adjacent holds								tons

Net load on double bottom = $(M_h/V) \cdot h - T$ (t/m²)

where M_h = Mass in hold + mass in DB (t)

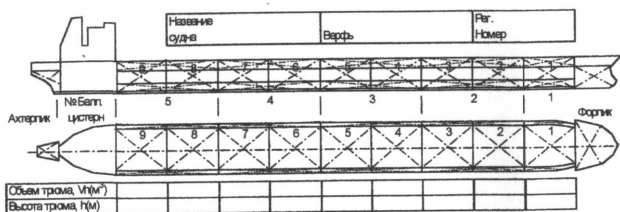
V = Total volume of hold (m³)

h = height of hold from inner bottom to top of coaming (m)

T = draught (m)

Approved by: _____

Place, date, stamp and sign: _____



Порт (специализированный или обычный)	Состояние перед погрузкой / выгрузкой
Общая масса груза для погрузки / разгрузки	Состояние после погрузки / выгрузки
Плотность воды в акватории (т/м³)	Наибольшая провзаимодействие погрузки / выгрузки
Количество перегрузочной	Наибольшая провзаимодействие балластной системы
	Средняя провзаимодействие погрузки / выгрузки
	Средняя провзаимодействие балластной системы

Прим. В процессе каждого этапа должно контролироваться направление допустимых перегрузочных сил и соблюдение моментов в осях корпуса. Проанализировать приостановку погрузки / выгрузки для приема / отдачи балласта в целях сохранения факти-возник в рамках допустимых.

Масса груза	Содержимое трюмов перед погрузкой / разгрузкой	Цист. или пик
Плотность (т/м³)		Верхние
Осг		Нижние / Пик

Акт.	Балл. №6	Балл. №4	Трам №6	Балл. №6	Трам №4	Балл. №2	Балл. №4	Форт.

Тк	Тмид	Тн	Максимум
(м)	(м)	(м)	SF (%) BM (%)

Независимый / осг	Трам 9	Трам 8	Трам 7	Трам 6	Трам 5	Трам 4	Трам 3	Трам 2	Трам 1	Верхние
1										Нижние / Пик
2										Верхние
3										Нижние / Пик
4										Верхние
5										Нижние / Пик
6										Верхние
7										Нижние / Пик
8										Верхние
9										Нижние / Пик
Drift Survey (для погрузки)	Всего груза на борту (т)			Остаток груза для погрузки (т)			Общая масса запаса (т)			Верхние
mt										Нижние / Пик
n										Верхние
										Нижние / Пик

Акт.	Балл. цист. по 5	Балл. цист. по 4	№ 6 Балл. трам	Балл. цист. по 3	№ 4 Балл. трам	Балл. цист. по 2	Балл. цист. по 1	Форт.

Тк	Тмид	Тн	Максимум
(м)	(м)	(м)	SF (%) BM (%)

Масса груза	Содержимое трюмов после погрузки / разгрузки	Цист. или пик
		Верхние
		Нижние / Пик

Акт.	Балл. №6	Балл. №4	Трам №6	Балл. №6	Трам №4	Балл. №2	Балл. №4	Форт.

Тк	Тмид	Тн	Максимум
(м)	(м)	(м)	SF (%) BM (%)

Нагрузка на двойное дно	Наибольшее значение по этапам	т/м²
Сумм. нагрузка пары двух смежных трюма		т

Нагрузка на двойное дно = $(M/M) \cdot h - T$ (т/м²)
 где
 M_d = Масса груза в трюме + масса в ДД (т)
 V = Суммарный объем трюма (м³)
 h = высота трюма от двойного дна до верха комингса (м)
 T = осадка (м)

Одобрено

Место, дата, печать и подпись