

DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-3-461-473

REVISION OF THE ADDITIONAL OPERATIONAL RESTRICTIONS OF THE RUSSIAN RIVER REGISTER FOR THE PASSENGER VESSELS OF «M-SP4.5» CLASS

I. S. Onishchenko¹, V. A. Rychko²

¹ — JSC “CNIIMF”, St. Petersburg, Russian Federation

² — LTD “Forss Technology”, St Petersburg, Russian Federation

The additional restrictions imposed on the passenger vessels of mixed navigation which are under the supervision of the Russian River Register (RRR) made such vessels unattractive for designers and shipowners. The RRR was tasked with improving the competitiveness of the passenger vessels of mixed navigation among other classification societies. The efficiency of additional operational restrictions, regulated by the previously existing rules of the RRR 2015 for the passenger vessels of the mixed (river-sea) navigation relating to the vessels of the “M-SP4,5” class is analyzed in the paper. The operation conditions of such vessels in the Baltic, Black and Caspian seas are considered. Calculations for year-round navigation and for the most difficult month according to wind-wave characteristics are given. The possibility of navigation of “M-SP4.5” class vessels in the Black and Caspian Seas by optimal routes, the distance from shelters on which may exceed 100 miles is taken into account. The inapplicability of restrictions on the permissible distance from the shelters for the passenger ships of “M-SP4.5” class is shown. For passenger vessels of mixed navigation of all classes are proposed to refuse of the additional wave restriction applied for the vessels of 30 m long and less. A quantitative assessment of the efficiency of reducing the allowable height of the wave $h_{3\%}$ per level of the navigation safety of the passenger vessels of “M-SP4,5” class is made. Such a restriction is due to the desire to exclude the possibility of a passenger vessel hit on wave that exceeds the established limit. An alternative restriction for such vessels is proposed, subject to the cancellation of others restrictions. The analysis results are taken into account in the current RRR Rules.

Keywords: Rules of the Russian River Register, passenger vessels, vessels of mixed navigation, “M-SP4,5” class.

For citation:

Onishchenko, Irina S., and Valentin A. Rychko. “Revision of the additional operational restrictions of the Russian River Register for the passenger vessels of “M-SP4.5” class.” *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 11.3 (2019): 461–473. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-3-461-473.

УДК 656.6.08; 629.12.004

УТОЧНЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ РОССИЙСКОГО РЕЧНОГО РЕГИСТРА ДЛЯ ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ КЛАССА «М-СП 4,5»

И. С. Онищенко¹, В. А. Рычко²

¹ — АО «ЦНИИМФ», Санкт-Петербург, Российская Федерация

² — ООО «Форсс Технологии», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Рассмотрены дополнительные ограничения, предъявляемые к пассажирским судам смешанного плавания, находящихся под наблюдением Российского Речного Регистра, которые делали такие суда непривлекательными для проектантов и судовладельцев. Изучен вопрос повышения конкурентоспособности пассажирских судов река – море плавания среди других классификационных обществ. В статье исследована эффективность применения дополнительных эксплуатационных ограничений, регламентированных ранее действующими Правилами Российского Речного Регистра 2015 г. для пассажирских судов смешанного (река – море) плавания применительно к судам класса «М-СП 4,5». Рассмотрены условия эксплуатации таких судов в Балтийском, Черном и Каспийском морях. Расчеты приведены для круглогодичного плавания и для наиболее тяжелого по ветроволновым характеристикам месяца. Учтена возможность плавания

судов класса «М-СП 4,5» в Черном и Каспийском морях оптимальными маршрутами, удаление от мест убежища на которых может превышать 100 миль. Показана неприменимость для пассажирских судов класса «М-СП 4,5» ограничений по допустимому удалению от мест убежищ. Для пассажирских судов смешанного плавания всех классов предложено отказаться от дополнительного ограничения по волнению, применяемого для судов длиной 30 м и менее. Выполнена количественная оценка эффективности снижения допускаемой высоты волны трехпроцентной обеспеченности на уровень безопасности плавания пассажирских судов класса «М-СП 4,5». Такое ограничение обусловлено желанием исключить возможность попадания пассажирского судна на волнение, превышающее установленное ограничение. Предложен альтернативный вариант ограничений для таких судов при условии отмены прочих. Результаты выполненного анализа учтены в действующих Правилах Российского Речного Регистра редакции 2019 г.

Ключевые слова: Правила РРР, пассажирские суда, суда смешанного плавания, класс «М-СП 4,5».

Для цитирования:

Онищенко И. С. Уточнение дополнительных эксплуатационных ограничений Российского Речного Регистра для пассажирских судов класса «М-СП 4,5» / И. С. Онищенко, В. А. Рычко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2019. — Т. 11. — № 3. — С. 461–473. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-3-461-473.

Введение (Introduction)

Стратегия развития туризма в России, утвержденная Приказом¹ на период 2014–2020 гг., оказала влияние на рост интереса к пассажирским судам. Особенно привлекательными для судовладельцев и проектантов являются пассажирские суда смешанного плавания (далее — ССП), эксплуатация которых возможна также в прибрежных морских районах, где расположено много объектов, представляющих интерес для туристов (Соловецкие острова, порты Крымского полуострова, Выборг, Дербент и др.).

Ситуация, сложившаяся в нормативной базе Российского Речного Регистра (далее — РРР), была такова, что эксплуатация таких судов стала невозможной после введения Межведомственного протокола 1992 г.², когда при согласовании возможности выхода пассажирских ССП, находящихся под надзором РРР, в морские районы Российским морским регистром судоходства (далее — РМРС) было установлено требование по обеспечению остойчивости, непотопляемости, конструктивной противопожарной защиты и ряду других позиций в соответствии с существующими Правилами. В 2000-х гг. были изменены Кодекс торгового мореплавания³ и Кодекс внутреннего водного транспорта⁴, после чего РРР получил право определения эксплуатации судов в морских районах без согласования с РМРС.

Уровень безопасности, предъявляемый к пассажирским судам, всегда был завышен по сравнению с судами прочих назначений. Однако в течение длительного времени исследований в части надежности пассажирских ССП не проводилось. Потребность в выполнении таких работ появилась у РРР в связи с изменением нормативных документов^{3, 4}, вследствие чего АО «ИЦС» в 2005 г. была выполнена работа [1]. Так, в Правилах РРР 2008 г.⁵ появилась ссылка на документ «Условия эксплуатации в море пассажирских судов», который в нормативной базе РРР фактически отсутствовал. Таким образом, вопрос допуска таких судов в морские районы так и не был решен.

В редакции Правил РРР 2015 г.⁶ были учтены предложения АО «ИЦС» [1], однако появились и другие нововведения, касавшиеся требований к новому классу судов смешанного плавания «М-СП 4,5». При этом дополнительные эксплуатационные ограничения, регламентируе-

¹ Стратегия развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года. М.: Министерство культуры Российской Федерации, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.russiatourism.ru/news/3053/> (дата обращения: 21.04.2019).

² Протокол по установлению условий плавания в море судов с классом Речного Регистра (Протокол-92), 1992.

³ Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации от 30 апреля 1999 г. № 81-ФЗ (ред. от 27.12.2018). 15 с.

⁴ Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации от 07.03.2001 N 24-ФЗ (ред. от 29.12.2017), 2001.

⁵ Российский Речной Регистр. Правила классификации и постройки судов смешанного плавания Т. 4 — М: Российский Речной Регистр, 2008. Ч. I. Прил. 1 п. 5. С. 134–139.

⁶ Российский Речной Регистр. Правила классификации и постройки судов в эксплуатации: в ч. 0-VII. М: Российский Речной Регистр, 2015. Ч. 0-II. 977 с.

мые⁶ для пассажирских судов, были формально распространены на суда этого назначения класса «М-СП 4,5», хотя в исследовании [1] специфические условия эксплуатации судов класса «М-СП 4,5» не рассматривались.

Следует отметить, что указанные ограничения делают пассажирские ССП, находящиеся под наблюдением РРР, непривлекательными для проектантов и судовладельцев: судно большую часть навигации ожидает «окна» погоды. После введения в Правила РРР требований к судам класса «М-СП 4,5» у РРР появилась задача повышения конкурентоспособности таких судов, которая стала возможной путем согласования существующих ограничений. Таким образом, была выявлена необходимость проведения анализа эффективности применяемых для пассажирских ССП дополнительных эксплуатационных ограничений относительно класса «М-СП 4,5».

Методы и материалы (Methods and Materials)

В качестве эталона для судов класса «М-СП 4,5» послужили суда класса «М-СП 3,5», которые имеют длительный, и в целом положительный опыт эксплуатации. Сопоставление условий плавания судов класса «М-СП 4,5» и «М-СП 3,5» выполнено в табл. 1.

Таблица 1

Отличия введенных Правилами РРР¹ ограничений для судов классов «М-СП4,5» и «М-СП3,5»

Параметр	«М-СП 4,5»	«М-СП 3,5»
Допускаемый режим волнения при высотах волн [$h_{3\%}$], м, не более	4,5	3,5
География районов плавания	Границы не определены. Используются термины «закрытые» и «открытые» моря	Границы подробно описаны п. 7 ч. 0 ПКПС
Ограничения по сезонам эксплуатации	Отсутствуют. Предусмотрена круглогодичная навигация	Подробное описание сезонов в п. 7 ч. 0 ПКПС
Допускаемое удаление от убежищ	Для «закрытых» — 100 миль, Для «открытых» морей — 50 миль	Не нормировано в явном виде

Столь значительные различия в допустимых условиях плавания судов классов «М-СП 3,5» и «М-СП 4,5» потребовали проведения анализа целесообразности применения дополнительных эксплуатационных ограничений, регламентированных Правилами РРР¹ для пассажирских ССП, к судам этого назначения класса «М-СП 4,5». Результаты этого анализа приведены в табл. 2.

Таблица 2

Анализ применимости к судам класса «М-СП 4,5» дополнительных эксплуатационных ограничений, предъявляемых к пассажирским ССП

Ограничение по п. 7.4 ч. 0 «Классификация» ПКПС ²	Применимость	Пояснение
«К эксплуатации в море допускаются самоходные водоизмещающие судов пассажирские суда, у которых значение допускаемой высоты волны $h_{3\%}$ в формуле класса равно нормативному, соответствующему основному символу класса»	Не актуально	Допуск в морские районы «неполно-классных» судов был запрещен Правилами РРР

¹ Российский речной регистр. Правила классификации и постройки судов в эксплуатации: в 0-VII ч. М: Российский Речной Регистр, 2015. Ч. 0-VII. 977 с.

² Российский Речной Регистр. Правила классификации и постройки судов в эксплуатации // Российский Речной Регистр М., 2015. URL: <https://www.rivreg.ru/docs/pravila2015/> (дата обращения 20.11.18). С. 410.

«Допустимое расстояние между местами убежищ, обеспечивающими возможность входа и стоянки судна при ветре всех направлений, не должно превышать расстояния, которое судно проходит за 12 часов на тихой воде при скорости хода, составляющей 70 % от номинальной»	Применение нецелесообразно	Ограничение, не зависящее от класса, не позволяет реализовать регламентируемое расстояние между местами убежищ до 200 миль при фактических скоростях хода на тихой воде существующих и проектируемых пассажирских ССП класса «М-СП 4,5». График, отображающий зависимость такого расстояния $S_{\max}$ от скорости хода на тихой воде V_0 , приведен в рис. 1.
«Для водоизмещающих судов длиной 30 м и менее прогнозная высота волны, независимо от класса, не может превышать величину $0,2L^{0,75}$, где L — габаритная длина судна в м»	Не обоснованно	При графическом отображении зависимости допускаемой высоты волны от длин судов (см. рис. 2) происходит скачок кривой с 4,5 м до 2,56 м при $L = 30$ м, который является труднообъяснимым в физическом смысле. Данное требование вводилось по аналогии с Правилами РМРС, в которых это ограничение распространялось на суда всех типов и назначений, эксплуатируемых в условиях перегона. В действующих Правилах РМРС данное требование отсутствует.

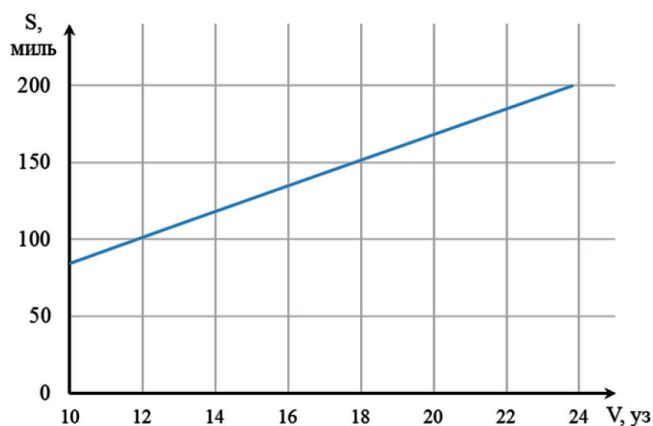


Рис. 1. График зависимости допускаемого расстояния между местами убежищ $S_{\max}$ от скорости хода на тихой воде V_0 для «закрытых» морей

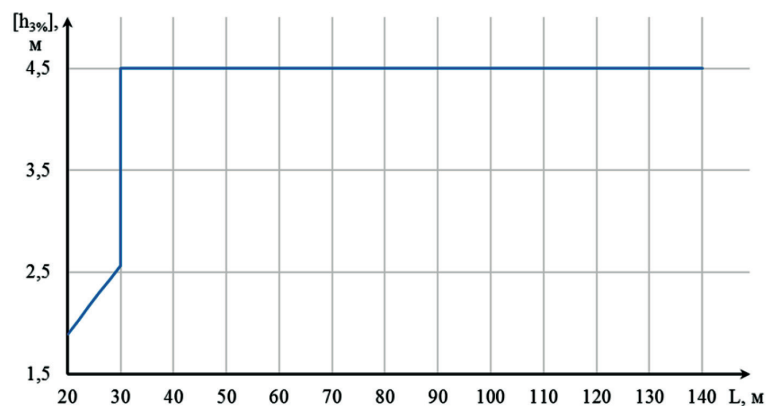


Рис. 2. Зависимость допускаемой высоты волны $h_{3\%}$ от длины пассажирского судна класса «М-СП 4,5»

В п. 7.4 ч. 0 ПКПС Правил РРР¹ существует еще одно ограничение: «выход пассажирского судна из места убежища (порта) на трассу плавания допускается в случае, если в прогнозе погоды на последующие 12 часов высота волны 3%-й обеспеченности не превышает величины $h_{3\%}$, уменьшенной на 0,5 м». Введение подобных ограничений по расстоянию между местами убежищ и по допускаемой высоте волны предполагало полное исключение или минимизацию возможности попадания судна на фактическое ограничение режима волнения $h_{3\%}$, нормированное для класса. Использованный подход вызывает сомнения, что отмечалось в работе [2].

Для оценки эффективности рассматриваемых дополнительных эксплуатационных ограничений были выполнены соответствующие расчеты применительно к пассажирским судам класса «М-СП 4,5» на примере условий плавания в акваториях Балтийского, Каспийского и Черного морей. Уровень безопасности эксплуатации таких судов оценивался отношением обеспеченностей волновых нагрузок при заданных режимах волнения на рассматриваемой акватории, для удобства оценки которого были введены коэффициенты m и n :

$$m = \lg Q^*(M_{\text{дв}} | [h_{3\%}]_{\text{огр}}) / \lg Q^*(M_{\text{дв}} | [h_{3\%}]); \quad (1)$$

$$n = \lg Q^*(r | [h_{3\%}]_{\text{огр}}) / \lg Q^*(r | [h_{3\%}]), \quad (2)$$

где $[h_{3\%}]_{\text{огр}}$ — допустимая высота волны, варьируемая в интервале [2,0; 4,5];

$[h_{3\%}] = 4,5$ м — регламентированное Правилами РРР 2015 г. ограничение по режиму волнения для судов класса «М-СП 4,5»;

$M_{\text{дв}}$ — регламентированная Правилами РРР 2015 г. для судов класса «М-СП 4,5» величина дополнительного волнового изгибающего момента²;

r — регламентированная Правилами РРР 2015 г. для судов класса «М-СП 4,5» величина расчетной полувысоты волны;

$Q^*(M_{\text{дв}} | [h_{3\%}])$ и $Q^*(M_{\text{дв}} | [h_{3\%}]_{\text{огр}})$ — определяемые по алгоритму, описанному в источнике [3], обеспеченности общих волновых нагрузок в рассматриваемых условиях эксплуатации при ограничениях по волнению $[h_{3\%}]$ и $[h_{3\%}]_{\text{огр}}$;

$Q^*(r | [h_{3\%}])$ и $Q^*(r | [h_{3\%}]_{\text{огр}})$ — определяемые по алгоритму, описанному в источнике [3], обеспеченности местных волновых нагрузок в рассматриваемых условиях эксплуатации при ограничениях по волнению $[h_{3\%}]$ и $[h_{3\%}]_{\text{огр}}$.

Указанные величины вероятностей превышения $Q^*(X)$ общих и местных волновых нагрузок определены с учетом использования разработанного АО «ЦНИИМФ» подхода, подробно описанного в работах [4] и [5].

Результаты (Results)

Оценка обеспеченностей волновых нагрузок определялась с учетом следующих основных факторов, традиционно учитываемых при оценке уровня безопасности эксплуатации ССП в морских районах по критериям общей и местной прочности:

1. Расстояние между местами убежищ, выбранное с учетом направлений развития волнения;
2. Вероятности превышения рассматриваемых режимов волнения, зависящие от долгосрочных ветроволновых характеристик, полученных с учетом использования современных справочных данных РМРС [6], [7].

Значения указанных параметров приведены в табл. 3 и 4 для Черного³ и Каспийского морей, характеризующих удалением от мест убежищ, превышающим нормируемыми Правилами

¹ Российский Речной Регистр. Правила классификации и постройки судов в эксплуатации // Российский Речной Регистр. М., 2015. URL: <https://www.rivreg.ru/docs/pravila2015/> (дата обращения 20.11.18). 410 с.

² Применительно к условиям эксплуатации судов в Среднем Каспии произвольными маршрутами использованы результаты расчетов [2] по увеличению величин $M_{\text{дв}}$ по сравнению со значениями, регламентированными редакцией Правилами РРР 2015 г.

³ Приведены максимальные расстояния только из портов России до пролива Босфор.

ми 100 милями соответственно. В северной части Каспия расстояния между местами убежищ не превышают 200 миль, в связи с чем данный район не приводится в табл. 4. В Балтийском море, принятом в качестве эталона, такие расстояния не превышают нормативных значений ($S_{\max} \leq 180$ миль).

Таблица 3

Максимальное расстояние между местами убежищ на трассах между российскими морскими портами и проливом Босфор в Черном море

Направления трасс в Черном море	Максимальное расстояние между местами убежищ $S_{\max}$, мили
п. Евпатория – прол. Босфор	226
п. Севастополь – прол. Босфор	216
Керченский пролив и п. Ялта – прол. Босфор	210
п. Новороссийск – прол. Босфор	212
п. Сочи – прол. Босфор	218

Таблица 4

Максимальное фактическое расстояние между местами убежищ в Каспии, мили, и обеспеченности режимов волнения $h_{3\%} > [h_{3\%}]$, %

Направление развития волнения	Средний Каспий			Южный Каспий		
	$S_{\max}$, мили	$P\{h_{3\%} > [h_{3\%}]\}$ круглый год	$P\{h_{3\%} > [h_{3\%}]\}$ тяжелый месяц	$S_{\max}$, мили	$P\{h_{3\%} > [h_{3\%}]\}$ круглый год	$P\{h_{3\%} > [h_{3\%}]\}$ тяжелый месяц
Север	242	0,174	0,069	280	0,393	0,099
Северо-восток	270	0,347	0,378	280		
Восток	270			≤ 200	0,566	0,878
Юго-восток	246	0,291	0,383	≤ 200		
Юг	232	0,08	0,093	≤ 200		
Юго-запад	232			≤ 200		
Запад	232			≤ 200		
Северо-запад	236	0,108	0,077	240	0,041	0,023

Примечание. $P\{h_{3\%} > [h_{3\%}]\}$ — вероятность превышения фактическим волнением $h_{3\%}$ допустимого для судов класса «М-СП4,5» ограничения по волнению $[h_{3\%}] = 4,5$ м.

Были выполнены расчеты коэффициентов m — по формуле (1) и n — по формуле (2), результаты которых представлены в виде зависимостей m ($[h_{3\%}]$) и n ($[h_{3\%}]$) для общей и местной прочности, соответственно, при условиях круглогодичного плавания (рис. 3 и 4) и эксплуатации в наиболее тяжелый по ветроволновым характеристикам месяц (рис. 5 и 6). При этом на рисунках были приняты следующие обозначения:

- Б — центральная часть Балтийского моря при удалении судна от мест убежища до 100 миль¹;
- С1 — Средний Каспий при удалении от мест убежища до 100 миль;
- С2 — Средний Каспий при плавании произвольными маршрутами при удалении от мест убежища свыше 100 миль (см. табл. 4);
- Ч1 — центральная часть Черного моря при удалении от мест убежища до 100 миль;
- Ч2 — Черное море при плавании из российских черноморских портов до пролива Босфор кратчайшими маршрутами (удаление от мест убежища до 113 миль [8]).

¹ Значение задано условно, так как удаление от мест убежищ в Балтике для судов класса «М-СП 4,5» не превышает нормируемых Правилами РРР для «закрытых» морей значений.

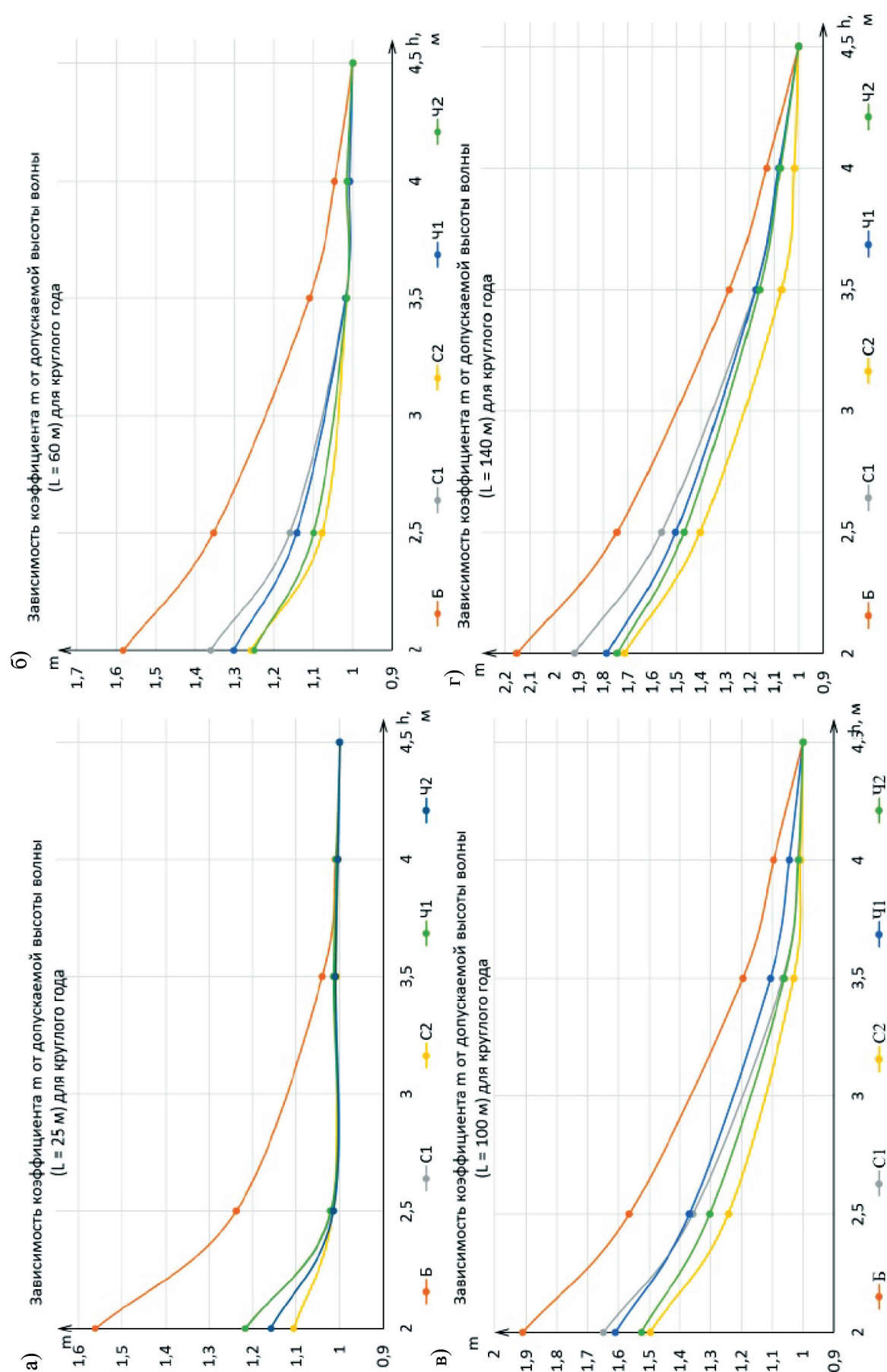


Рис. 3. Графики зависимости коэффициента m (общая прочность) от допускаемого ограничения по волнению при условии круглогодичного плавания судов характерных длин: а — для $L = 25$ м; б — для $L = 60$ м; в — для $L = 100$ м; г — для $L = 140$ м

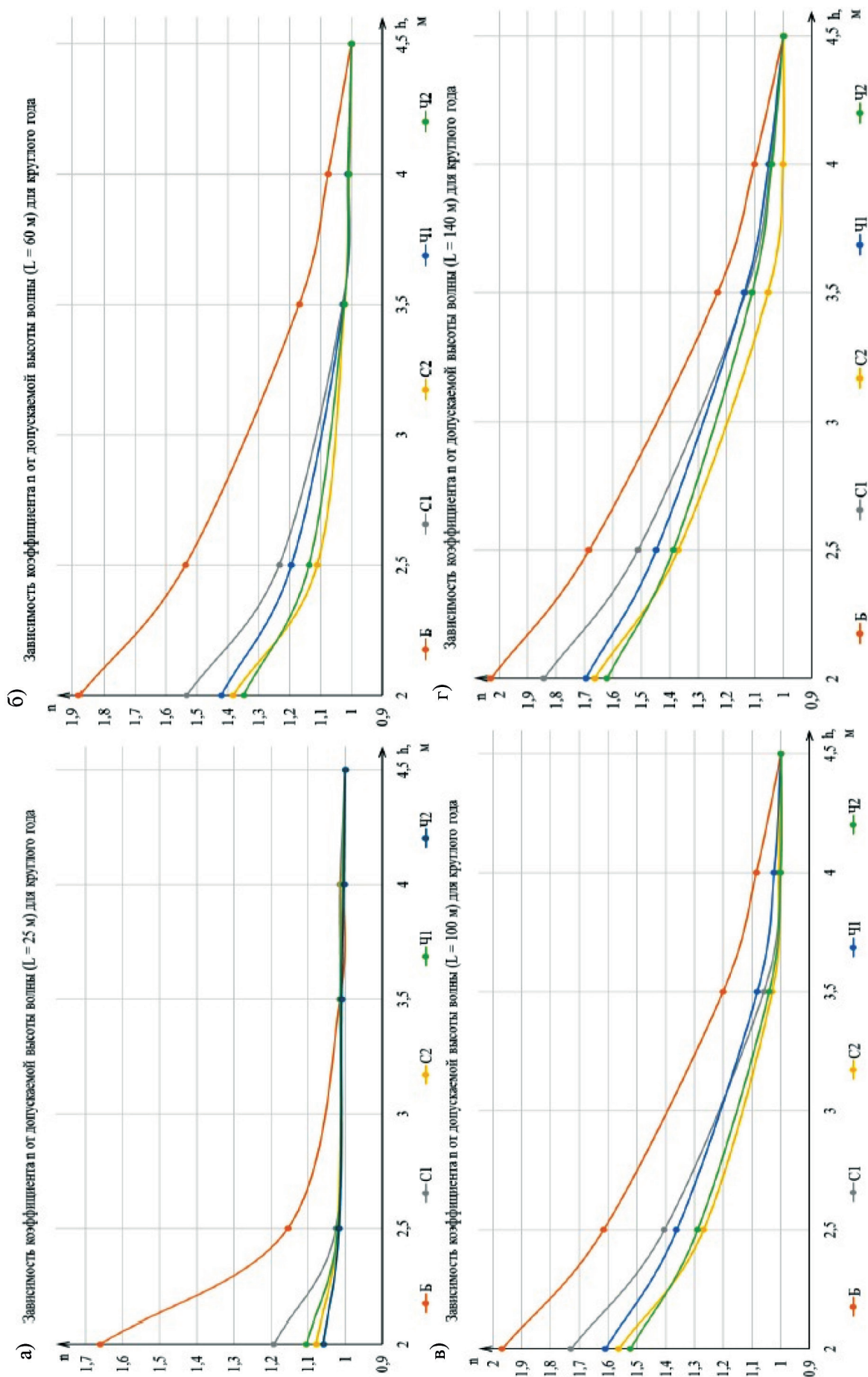


Рис. 4. Графики зависимости коэффициента n (местная прочность) от допускаемого ограничения по волнению при условии круглогодичного плавания судов характерных длин: a — для $L = 25$ м; b — для $L = 60$ м; e — для $L = 100$ м; g — для $L = 140$ м

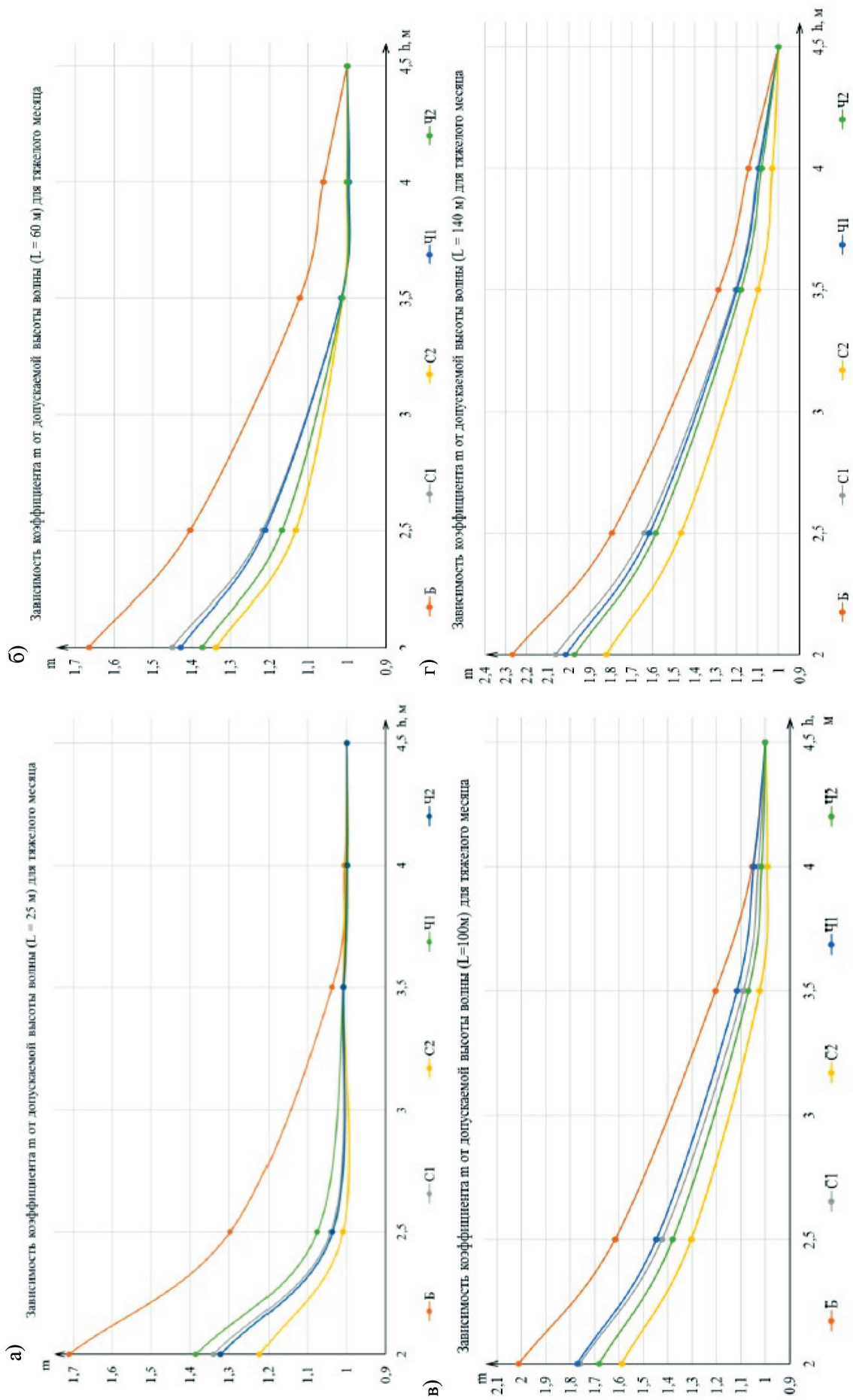


Рис. 5. Графики зависимости коэффициента m (общая прочность) от допускаемого ограничения по волнению при условии эксплуатации в наиболее тяжелый месяц судов характерных длин: а — для $L = 25$ м; б — для $L = 60$ м; в — для $L = 100$ м; г — для $L = 140$ м

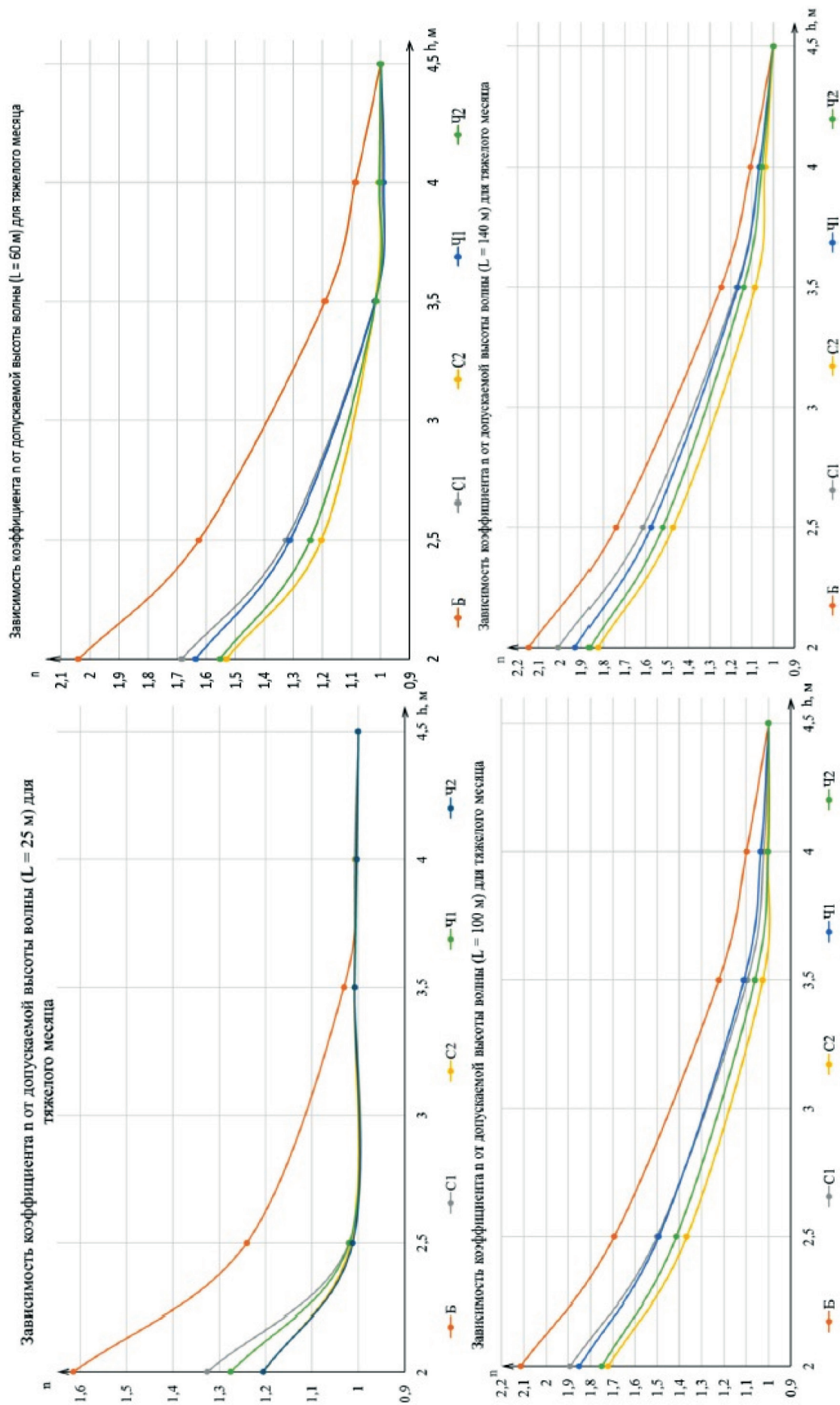


Рис. 6. Графики зависимости коэффициента n (местная прочность) от допускаемой высоты волны h для тяжелого месяца по волнению при условии эксплуатации в наиболее тяжелый месяц судов характерных длин: a — для $L = 25$ м; $б$ — для $L = 60$ м; $в$ — для $L = 100$ м; $г$ — для $L = 140$ м

В результате выполненного анализа были выявлены следующие закономерности, представленные в статье [3]:

- наибольшее и, тем не менее, относительное влияние на обеспеченность общих и местных волновых нагрузок было получено для условий плавания на Балтике, характеризующихся наиболее жесткими волновыми характеристиками;
- для остальных рассматриваемых районов эксплуатации эффективность от введения дополнительного ограничения по волнению снижается с уменьшением длины судна;
- снижение допускаемой высоты волны с $[h_{3\%}] \leq 4,5$ м до $[h_{3\%}]_{огр} \leq 4,0$ м не оказывает значимого влияния на обеспеченность волновых нагрузок;
- по мере увеличения расстояния между местами убежищ эффективность данного ограничения снижается.

Таким образом, выполненный для судов класса «М-СП 4,5» анализ применимости дополнительных эксплуатационных ограничений показал либо их незначительное влияние, либо полную неприменимость для пассажирских ССП. В качестве альтернативы имеющимся требованиям п. 7.4 ч. 0 ПКПС для пассажирских судов класса «М-СП 4,5» был предложен подход [3], основанный на использовании двухсуточного прогноза волнения при принятии решения о выходе судна из места убежища или порта. По мере развития методов определения прогнозов ветрового волнения число таких дней может быть увеличено.

Ранее качественная оценка применимости рассматриваемых ограничений была выполнена в работах АО «ЦНИИМФ», однако лишь данное исследование представило количественную оценку, позволившую РРР внести соответствующие изменения в Правила 2019 г.¹:

- отменено ограничение по допустимой высоте волны для пассажирских судов всех классов длиной 30 м и менее;
- разрешено использование двухсуточного прогноза волнения при принятии решения о выходе судна из места убежища для пассажирских ССП класса «М-СП 4,5» при условии отказа от прочих дополнительных эксплуатационных ограничений, предписанных п. 7.4 ч. 0 «Классификация» ПКПС.

Заключение (Conclusion)

В результате выполненного анализа применимости для судов класса «М-СП 4,5» дополнительных эксплуатационных ограничений, регламентированных Правилами РРР, 2015 г. для пассажирских ССП, была показана их неприменимость или малая эффективность и предложен подход, основанный на использовании двухсуточного прогноза волнения при принятии решения о выходе пассажирского судна класса «М-СП 4,5» из места убежища или порта. Применение такого прогноза позволило отказаться от дополнительных ограничений, упомянутых в статье. Подобный подход может быть использован для ряда других морей, а продолжительность прогноза может быть откорректирована по мере уточнения сведений по ветроволновым характеристикам в морях [9]–[11]. Предложения по уточнению Правил были вынесены на научно-технический совет при РРР и учтены в действующей редакции Правил¹.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Классификация морских районов для судов смешанного (река-море) плавания, в том числе пассажирских и разъездных. Отчет по договору № Р26/04-5616 от 15.04.2004 г.; Рук. работы О. З. Степанов. — СПб.: ОАО «ИЦС», 2005.
2. Разработка требований и допустимых условий плавания (в том числе и пассажирских) класса «М-СП4,5» Российского Речного Регистра в акватории Каспийского моря: отчет о НИР (промежут. этап 3): 253-Р150/2018-03 / АО «ЦНИИМФ»; Рук. работы Ю. И. Ефименков. — СПб., 2018. — 32 с. — Инв. № 8649 (НТБ АО «ЦНИИМФ»).
3. *Онищенко И. С.* Оценка применимости допускаемых эксплуатационных ограничений, установленных действующими Правилами Российского Речного Регистра к пассажирским судам класса «М-СП4,5» /

¹ Российский Речной Регистр. Правила классификации и постройки судов. Т. 1. М.: Российский Речной Регистр, 2019. 384 с.

И. С. Онищенко, В. А. Рычко // Материалы ежегодной научно-практической конференции для студентов, магистрантов и аспирантов «Развитие инфраструктуры внутреннего водного транспорта: традиции, инновации», 30 ноября 2018 года. — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2019. — С. 65–72.

4. Гуляев И. А. Принципы формирования требований Правил РРР к судам прибрежного плавания класса «ПР» / И. А. Гуляев, Ю. И. Ефименков // Речной транспорт (XXI век). — 2017. — № 4 (84). — С. 20–23.

5. Гирин С. Н. Общие принципы учета эксплуатационных ограничений при нормировании мореходных характеристик судов прибрежного плавания / С. Н. Гирин, И. А. Гуляев, Ю. И. Ефименков // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. — 2018. — № 57. — С. 18–26.

6. Справочные данные по режиму ветра и волнения Баренцева, Охотского и Каспийского морей. — СПб.: Российский морской регистр судоходства, 2003. — 214 с.

7. Бухановский А. В. Новое поколение справочников по режиму волнения морей / А. В. Бухановский, Л. И. Лопатухин, Е. С. Чернышева // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. — 2011. — № 34. — С. 50–65.

8. Уточнение допустимых условий эксплуатации и ограничений по типам судов смешанного (рек-море) плавания класса «М-СП 4,5» Российского Речного Регистра в акватории Черного моря: отчет о НИР (промеж.отчет.) / АО «ЦНИИМФ»; отв. исполн. Ю. И. Ефименков; № ГР АААА-А17-117072060004-6; Инв. № 8593 (НТБ АО «ЦНИИМФ»). — СПб., 2017. — 28 с.

9. Бухановский А. В. Оценка волнового климата морей по данным о ветре / А. В. Бухановский, Л. И. Лопатухин, Е. С. Чернышева // Метеорология и гидрология. — 2017. — № 9. — С. 100–107. DOI: 10.3103/S1068373917090096.

10. Лопатухин Л. И. Справочники по волновому климату морей — от традиционных изданий к компьютерным технологиям / Л. И. Лопатухин [и др.] // Современные проблемы гидрометеорологии и устойчивого развития Российской Федерации: сб. тез. Всерос. науч.-практ. конф. — СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2019. — С. 329–330.

11. Зеленко А. А. Морские наблюдательные системы как составная часть оперативной океанологии (обзор) / А. А. Зеленко, Ю. Д. Реснянский // Метеорология и гидрология. — 2018. — № 12. — С. 5–30.

REFERENCES

1. Klassifikatsiya morskikh raionov dlya sudov smeshannogo (reka-more) plavaniya, v tom chisle passazhirskikh i raz'vezdnikh. Otchet po dogovoru № R26/04-5616 ot 15.04.2004 g. Ruk. raboty Stepanov O. Z. SPb.: OAO «ITsS», 2005.

2. Razrabotka trebovaniy i dopustimyykh uslovii plavaniya (v tom chisle i passazhirskikh) klassa «M-SP4,5» Rossiiskogo Rechnogo Registra v akvatorii Kaspiiskogo moray. Otchet o NIR (promezhutoch. – etap 3). SPb., 2018.

3. Onishchenko, I. S., and V. A. Rychko. “Otsenka primenimosti dopuskaemykh ekspluatatsionnykh ogranichenii, ustanovlennykh deistviyushchimi Pravilami Rossiiskogo Rechnogo Registra k passazhirskim sudam klassa «M-SP4,5».” *Materialy ezhegodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii dlya studentov, magistrantov i aspirantov «Razvitie infrastruktury vnutrennego vodnogo transporta: traditsii, innovatsii», 30 noyabrya 2018 goda.* SPb.: Izd-vo GUMRF im. adm. S. O. Makarova, 2019. 65–72.

4. Gulyaev, I. A., and Yu. I. Efimenkov. “Printsiipy formirovaniya trebovaniy Pravil RRR k sudam pribrezhnogo plavaniya klassa «PR».” *Rechnoi transport (XXI vek)* 4(84) (2017): 20–23.

5. Girin, S. N., I. A. Gulyaev, and Yu. I. Efimenkov. “General principles of accounting operational limitations for justification of a navigation characteristics of coastal ships.” *Vestnik Volzhskoi gosudarstvennoi akademii vodnogo transporta* 57 (2018): 18–26.

6. *Spravochnye dannye po rezhimu vetra i volneniya Barentseva, Okhotskogo i Kaspiiskogo morei.* SPb.: Rossiiskii morskoi registr sudokhodstva, 2003.

7. Bukhanovskii, A. V., L. I. Lopatukhin, and E. S. Chernysheva. “Novoe pokolenie spravochnikov po rezhimu volneniya morei.” *Nauchno-tekhnicheskii sbornik Rossiiskogo morskogo registra sudokhodstva* 34 (2011): 50–65.

8. *Utochnenie dopustimyykh uslovii ekspluatatsii i ogranichenii po tipam sudov smeshannogo (rek-more) plavaniya klassa «M-SP4,5» Rossiiskogo Rechnogo Registra v akvatorii Chernogo moray.* Otchet o NIR (promezhutoch.). SPb., 2017.

9. Boukhanovsky, A. V., L. I. Lopatoukhin, and E. S. Chernysheva. “Assessment of wave climate of seas from wind data.” *Russian Meteorology and Hydrology* 42.9 (2017): 615–620. DOI: 10.3103/S1068373917090096.

10. Lopatoukhin, L., A. Boukhanovsky, A. Kalyuzhnaya, and E. Chernysheva. "Wave climate handbooks - from traditional publications to high performance computing." *Sovremennye problemy gidrometeorologii i ustoichivogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii: Sbornik tezisov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. SPb.: Rossiiskii gosudarstvennyi gidrometeorologicheskii universitet, 2019. 329–330.

11. Zelenko, A. A., and Yu. D. Resnyanskii. "Marine Observational Systems as an Integral Part of Operational Oceanology: A Review." *Russian Meteorology and Hydrology* 12 (2018): 5–30.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Онищенко Ирина Станиславовна —

инженер

АО «ЦНИИМФ»

191015, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,

ул. Кавалергардская, 6, лит. А

e-mail: irris291@gmail.com

Рычко Валентин Андреевич —

инженер-конструктор 3-й категории

ООО «Форсс Технологии»

190013, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,

ул. Бронницкая, 44, лит. А

e-mail: rychval@rambler.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Onishchenko, Irina S. —

Engineer

JSC "CNIIMF"

6A Kavalergardskaya Str., St. Petersburg, 191015,

Russian Federation

e-mail: irris291@gmail.com

Rychko, Valentin A. —

Design engineer

LTD "Forss Technology"

44A Bronnitskaya Str., St. Petersburg, 190013,

Russian Federation

e-mail: rychval@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 23 апреля 2019 г.

Received: April 23, 2019.