

ПРОГУЛОЧНОЕ СУДНО ТУ-485.
РАСЧЕТ ОСТОЙЧИВОСТИ И
НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ.

ТУ-485.360060.010

	Разработал			18/12 20/15	Лист	Листов
	Проверил				1	26
	Утвердил					

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	2
2	РАСЧЕТНЫЕ СЛУЧАИ НАГРУЗКИ.....	4
3	РАСЧЕТ ПОСАДКИ И НАЧАЛЬНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ.	4
4	ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ОСНОВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
4.1	Нормативные требования к остойчивости.....	6
4.2	Результаты расчетов.....	6
4.3	Выводы.....	12
5	РАСЧЕТ НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ	13
5.1	Нормативные требования.....	13
5.2	Исходные данные	13
5.3	Результаты расчетов.....	14
5.4	Выводы.....	27
6	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	27

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий расчет выполнен с целью проверки соответствия судна пр. ТУ-485 требованиям Технического Регламента Таможенного союза ТР ТС 026/2012 «О безопасности маломерных судов» в части остойчивости и непотопляемости.

В расчет использованы использованы следующие материалы:

- 1) Технический Регламент Таможенного союза ТР ТС 026/2012 «О безопасности маломерных судов»
- 2) Морской Регистр Судоходства. Правила классификации и постройки морских судов, 2015 г.
- 3) Российский Речной Регистр. Правила классификации и постройки судов смешанного плавания, Т.4, 2008 г. (ПССП);
- 4) Voyager Trawler Yacht 485. Bruce Robert Design. Теоретический чертеж, чертежи общего расположения.
- 5) ТУ 485 weights.xls. Voyager Trawler Yacht 485. Расчет нагрузки масс и координат центра тяжести.
- 6) ТУ485_3D_model_33.3dm. Математическая модель судна.
- 7) ТУ-485.360060.008PP. Расчет нагрузки масс и координат центра тяжести.

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		2

Расчеты выполнены для следующих случаев нагрузки (см. ТУ-485.360060.008РР): 10% запасов, с полным числом пассажиров и экипажа (случай возвращения из рейса), и 100% запасов с полным числом пассажиров и экипажа. Расчеты выполнялись без учета обледенения судна.

При расчете остойчивости не учитывается объем рубки, что дает ошибку в безопасную сторону.

В графе «Информация об отверстиях» указан главный сходной люк из салона в помещения кают. Все остальные двери, люки и горловины, через которые возможно заливание, являются водонепроницаемыми, и в нормальных условиях эксплуатации судна закрыты, поэтому в расчете остойчивости не учитываются.

В расчете по основному критерию остойчивости считается, что экипажа и пассажиры находятся в рубке и в салоне соответственно, в расчете по дополнительным требованиям – что пассажиры находятся на верхней палубе.

В расчете непотопляемости считается, что переборки 4, 9, 13 и 18 шпангоутов и выгородка криолина являются водонепроницаемыми, а проходы в переборках снабжены водонепроницаемыми дверями или горловинами, которые постоянно закрыты в море.

Расчет производится для условий, соответствующих району плавания III категории сложности согласно ТР ТС-26 (высота волны 3% обеспеченности – 3,5 м), что соответствует классу «М-СП» Речного Регистра и классу R3-RSN Морского Регистра судоходства.

Расчеты по теории корабля выполнены с применением САПР «Диалог-Статика» (допуск Речного Регистра №12 от 04.06.2001).

В программе «Диалог-Статика» приняты следующие обозначения, отличающиеся от обозначений в «Правилах...»

- Опрокидывающее плечо – плечо опрокидывающего момента с учетом возможного заливания (наименьшее из двух значений: плеча, соответствующего углу заливания, при котором входят в воду кромки открытых отверстий, и плеча, соответствующего углу опрокидывания при динамическом накренении без учета заливания).
- Угол максимума 1 – угол максимума диаграммы статической остойчивости с учетом обрыва диаграммы при заливании.

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		3

2 РАСЧЕТНЫЕ СЛУЧАИ НАГРУЗКИ

СУДНО ПОРОЖНЕМ	41571	6,43	0,01	2,87	267380	456	119460
ДЕДВЕЙТ 10% ЗАПАСОВ	1935	6,14	-0,44	3,08	11878	-857	5965
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ с 10% ЗАПАСОВ	43506	6,42	-0,01	2,88	279258	-401	125426
ПОЛНЫЙ ДЕДВЕЙТ (100% запасов)	7832	5,88	0,00	2,42	46019	0	18928
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ ПОЛНОЕ	49403	6,34	0,01	2,80	313399	456	138388

3 РАСЧЕТ ПОСАДКИ И НАЧАЛЬНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 15.68 М

ШИРИНА СУДНА НАИБОЛЬШАЯ..... 4.94 М

ВЫСОТА БОРТА ПО МИДЕЛЮ ДО ВЕРХНЕЙ ПАЛУБЫ 3.30 М

МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М

КОЭФФИЦИЕНТ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЕРИОДА КАЧКИ... 0.78

[illegible]

СЛУЧАИ
НАГРУЗКИ

[illegible]

НОМЕР СЛУЧАЯ НАГРУЗКИ	°	1	°	2	°
-----------------------	---	---	---	---	---

R C R R R R R R R R R C R R R R R R « R R R R R R R
R R « R R R R R R R R R R «

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ	°	т	°	D	°	43.506°	49.430°
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕМНОЕ	°	куб.м	°	V	°	42.445°	48.224°
ОТСТОЯНИЕ ЦТ СУДНА ОТ МИДЕЛЯ	°	м	°	Xg	°	6.420°	6.340°
ОТСТОЯНИЕ ЦТ СУДНА ОТ ДП	°	м	°	Yg	°	-0.010°	0.010°
ОТСТОЯНИЕ ЦТ СУДНА ОТ ОП	°	м	°	Zg	°	2.880°	2.800°
ОТСТОЯНИЕ ЦВ СУДНА ОТ МИДЕЛЯ	°	м	°	Xc	°	6.41°	6.34°
ОТСТОЯНИЕ ЦВ СУДНА ОТ ДП	°	м	°	Yc	°	0.000°	0.000°
ОТСТОЯНИЕ ЦВ СУДНА ОТ ОП	°	м	°	Zc	°	1.68°	1.73°
ВОЗВЫШЕНИЕ ПОПЕРЕЧН. МЦ НАД ОП	°	м	°	Zm	°	4.22°	4.02°
ВОЗВЫШЕНИЕ ПРОДОЛЬН. МЦ НАД ОП	°	м	°	Zm	°	26.10°	23.69°
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ	°	м	°	h°	°	1.341°	1.216°
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ	°	м	°	dh	°	0.08°	0.07°
ИСПРАВЛЕННАЯ МЦВ	°	м	°	h	°	1.265°	1.149°
ПРОДОЛЬНАЯ МЦВ	°	м	°	H	°	23.22°	20.89°
ПЛОЩАДЬ ВАТЕРЛИНИИ	°	кв. м	°	S	°	64.39°	65.06°
ОТСТОЯНИЕ ЦТ ВЛ ОТ МИДЕЛЯ	°	м	°	Xf	°	5.68°	5.71°
ОТСТОЯНИЕ ЦТ ВЛ ОТ ДП	°	м	°	Yf	°	0.000°	0.000°
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ	°	м	°	T	°	2.10°	2.19°
ОСАДКА В ЦТ ВЛ	°	м	°	Tf	°	2.08°	2.17°
ОСАДКА НОСОМ	°	м	°	Tн	°	2.07°	2.16°
ОСАДКА КОРМОЙ	°	м	°	Tк	°	2.14°	2.22°
ДИФФЕРЕНТ	°	м	°	Tн-Tк	°	-0.07°	-0.06°
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ	°	тм/см.	°	DN/100L	°		0.64°

					TY-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		4

[illegible]

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		5

4 ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ ПО ОСНОВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

4.1 Нормативные требования к остойчивости

Требования Технического регламента к остойчивости маломерного судна для III категории сложности:

- 1) Плечо диаграммы поперечной статической остойчивости при угле крена 30 градусов или более должно быть не менее 0,25 метра;
- 2) Максимум диаграммы поперечной статической остойчивости должен достигаться при угле крена не менее 25 градусов;
- 3) Угол заката диаграммы поперечной статической остойчивости должен быть не менее 60 градусов;
- 4) Начальная поперечная метацентрическая высота при всех вариантах нагрузки, за исключением водоизмещения порожнем, должна быть не менее 0,5 метра.

Дополнительно, согласно ПССП и Правилам МРС, должны выполняться следующие требования:

- 5) Критерий погоды должен быть не менее 1, т.е. судно при плавании на волнении должно выдерживать динамически приложенное давление ветра ($M_{кр} < M_{доп}$)
- 6) Площадь под кривой восстанавливающих плеч должна быть не менее: до угла крена 30^0 – 0,055 м*рад; до угла крена 40^0 или до угла заливания (какой угол меньше) – 0,09 м*рад; от угла 30^0 до угла 40^0 или до угла заливания (какой угол меньше) – 0,03 м*рад (12.3.2.3 ч.1 ПССП);
- 7) Остойчивость судна должна быть достаточной при скоплении пассажиров у одного борта ($M_n < M_{доп}$) (12.8.2 ч.1 ПСВП);
- 8) Остойчивость судна при скоплении пассажиров у одного борта должна быть достаточной при динамическом крене на циркуляции ($M_{ц} < M_{доп}$) (12.8.7 ч.1 ПСВП).
- 9) Угол заката или обрыва диаграммы статической остойчивости может быть уменьшен до 50 градусов при условии, что на каждый градус уменьшения угла заката приходится 0,01 м увеличения плеча статической остойчивости сверх норматива, указанного в п. 1).

4.2 Результаты расчетов

СЛУЧАЙ НАГРУЗКИ 1: 10% запасов

ТИП СУДНА: ПАССАЖИРСКОЕ СУДНО
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: ОГРАНИЧЕННЫЙ III-СП

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	43.51	Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	6.14	М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.01	М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	2.88	М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ.....	15.68	М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ.....	15.68	М
ШИРИНА ПО КВЛ.....	4.94	М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ.....	3.30	М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ.....	0.00	КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ.....	1.000	

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		6

ПАРУСНОСТЬ СУДНА:

ОСАДКА..... 1.92 М

ПЛОЩАДЬ..... 52.00 КВ.М

ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 1.91 М

СКОРОСТЬ СУДНА..... 8.00 УЗЛ.

МОМЕНТ ОТ СКОПЛЕНИЯ ПАССАЖИРОВ
НА СВОИХ ПРОГУЛОЧНЫХ ПАЛУБАХ..... 1.68 ТМ

МОМЕНТ ОТ СКОПЛЕНИЯ ПАССАЖИРОВ НА ВП.. 1.68 ТМ

МОМЕНТ ОТ ПЕРЕХОДА ПАССАЖИРОВ НА ВП... 0.00 ТМ

МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 Т/КУБ.М

СРЕДНЯЯ ТОЛЩИНА НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ..... 0.005 М

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТВЕРСТИЯХ

НП/П	НАИМЕНОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ	КООРДИНАТЫ		
		X	Y	Z
1	Люк кринолина[600]	-1.13	1.20	2.47
2	Люк МО[500]	0.97	1.62	3.30
3	Спуск в каюты[О][300]	6.86	1.67	3.80
4	Люк носовой каюты[200]	12.74	0.35	4.01
5	Форлюк[100]	14.08	0.73	4.06

КООРДИНАТЫ ТОЧЕК ЛИНИИ СКУЛЫ

НОМЕР СТОЛБЦА	1	2	3	4
X, М	2.00	5.00	6.00	6.00
Y, М	2.26	2.37	2.38	2.37
Z, М	1.68	1.50	1.48	1.47

КООРДИНАТЫ ТОЧЕК ВОРТОВОЙ ЛИНИИ ПАЛУБЫ ПЕРЕБОРОК

НОМЕР СТОЛБЦА	1	2	3	4	5	6	7
X, М	-1.00	0.00	0.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Y, М	2.07	2.17	2.28	2.40	2.44	2.51	2.55
Z, М	2.45	2.46	3.29	3.28	3.28	3.28	3.28

НОМЕР СТОЛБЦА	8	9	10	11	12	13	14
X, М	6.00	6.00	9.00	11.00	12.00	13.00	14.00
Y, М	2.59	2.62	2.60	2.40	1.99	1.57	0.35
Z, М	3.28	3.38	3.87	3.93	3.99	4.03	4.08

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	2.17	
ОСАДКА НОСОМ, М	2.04	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	2.30	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK, М	1.255	0.500
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.078	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	0.66	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	0.95	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	0.63	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	33.23	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	50.00
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	0.446	0.250
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.45	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.	59.37	60.00
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	30.80	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	24.87	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	25.69	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	48.06	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	1.81	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.082	
ОПРОКИДЫВАЮЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.175	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	3.96	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	1.50	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ		1.00
УГОЛ КРЕНА ОТ СКОПЛЕНИЯ ПАССАЖИРОВ:		
НА ВЕРХНЕЙ ПАЛУБЕ, ГРАД.	2.21	7.34
ПРИ ЦИРКУЛЯЦИИ, ГРАД.	3.96	7.34
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*РАД: ДО 30 ГРАД	0.143	0.055
ДО 40 ГРАД	0.220	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.077	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	4.18	5.87
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*РАД	0.127	0.190

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

ОТСТОЯНИЕ ТОЧЕК ОТВЕРСТИЙ ОТ ВАТЕРЛИНИИ И УГЛЫ ИХ ВХОДА В ВОДУ

НОМЕР ОТВЕРСТИЯ	1	2	3	4	5
ОТСТОЯНИЕ ОТ АВЛ, М	0.27	1.13	1.73	2.05	2.11
УГОЛ ВХОДА, ГРАД.	13.59	43.84	59.37		

УГЛЫ ВЫХОДА СКУЛЫ ИЗ ВОДЫ

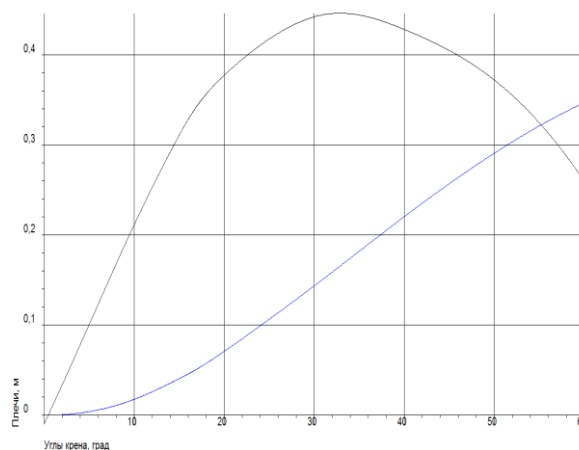
НОМЕР ТОЧКИ	1	2	3	4
УГОЛ ВЫХОДА, ГРАД.				

					TY-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		8

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	-0.010	0.000	0.000
5.00	0.100	0.004	0.007
10.00	0.211	0.018	0.011
15.00	0.311	0.040	0.013
20.00	0.377	0.071	0.015
30.00	0.442	0.143	0.015
40.00	0.428	0.220	0.016
50.00	0.372	0.291	0.016
60.00	0.260	0.347	0.016

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



СЛУЧАЙ НАГРУЗКИ 2: Полное водоизмещение

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА: ПАССАЖИРСКОЕ СУДНО
РАЙОН ПЛАВАНИЯ: ОГРАНИЧЕННЫЙ III-СП

ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 49.43 Т
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 6.34 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.01 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 2.80 М
ДЛИНА ПО ПРАВИЛАМ..... 15.68 М
ДЛИНА МЕЖДУ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАМИ..... 15.68 М
ШИРИНА ПО КВЛ..... 4.94 М
ВЫСОТА БОРТА МИНИМАЛЬНАЯ..... 3.30 М
ПЛОЩАДЬ КИЛЕЙ..... 0.00 КВ.М
КОЭФФИЦИЕНТ СКУЛЫ..... 1.000
ПАРУСНОСТЬ СУДНА:
ОСАДКА..... 1.92 М
ПЛОЩАДЬ..... 52.00 КВ.М
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦП НАД ВЛ..... 1.91 М
СКОРОСТЬ СУДНА..... 8.00 УЗЛ.
МОМЕНТ ОТ СКОПЛЕНИЯ ПАССАЖИРОВ
НА СВОИХ ПРОГУЛОЧНЫХ ПАЛУБАХ..... 1.68 ТМ

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		9

МОМЕНТ ОТ СКОПЛЕНИЯ ПассажиРОВ НА ВП..	1.68	ТМ
МОМЕНТ ОТ ПЕРЕХОДА ПассажиРОВ НА ВП...	0.00	ТМ
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025	Т/КУБ.М
СРЕДНЯЯ ТОЛЩИНА НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ.....	0.005	М

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТВЕРСТИЯХ

НП/П	НАИМЕНОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ	КООРДИНАТЫ		
		X	Y	Z
1	Люк кринолина[600]	-1.13	1.20	2.47
2	Люк МО[500]	0.97	1.62	3.30
3	Спуск в каюты[О][300]	6.86	1.67	3.80
4	Люк носовой каюты[200]	12.74	0.35	4.01
5	Форлюк[100]	14.08	0.73	4.06

КООРДИНАТЫ ТОЧЕК ЛИНИИ СКУЛЫ

НОМЕР СТОЛБЦА	1	2	3	4
X, М	2.00	5.00	6.00	6.00
Y, М	2.26	2.37	2.38	2.37
Z, М	1.68	1.50	1.48	1.47

КООРДИНАТЫ ТОЧЕК БОРТОВОЙ ЛИНИИ ПАЛУБЫ ПЕРЕБОРОК

НОМЕР СТОЛБЦА	1	2	3	4	5	6	7
X, М	-1.00	0.00	0.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Y, М	2.07	2.17	2.28	2.40	2.44	2.51	2.55
Z, М	2.45	2.46	3.29	3.28	3.28	3.28	3.28

НОМЕР СТОЛБЦА	8	9	10	11	12	13	14
X, М	6.00	6.00	9.00	11.00	12.00	13.00	14.00
Y, М	2.59	2.62	2.60	2.40	1.99	1.57	0.35
Z, М	3.28	3.38	3.87	3.93	3.99	4.03	4.08

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

НАИМЕНОВАНИЕ	ЗНАЧЕНИЯ	
	РАСЧЕТНОЕ	ДОПУСТИМОЕ
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	2.19	
ОСАДКА НОСОМ, М	2.16	
ОСАДКА КОРМОЙ, М	2.22	
ПОПЕРЕЧНАЯ МЦВ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	1.148	0.500
ПОПРАВКА К ПОПЕРЕЧНОЙ МЦВ, М	0.068	
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ. ОСАДКИ	0.67	
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТМ	0.99	
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ., ТМ	0.65	
УГОЛ МАКСИМУМА 1, ГРАД.	35.95	30.00
УГОЛ МАКСИМУМА 2, ГРАД.		
УГОЛ ЗАКАТА, ГРАД.	60.00	50.00
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО, М	0.469	0.250
УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	0.50	
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ, ГРАД.	54.61	60.00
ДИНАМИЧЕСКИЙ УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	28.90	50.00
АМПЛИТУДА КАЧКИ, ГРАД.	24.48	
ДАВЛЕНИЕ ВЕТРА, КГ/КВ.М	25.69	
ПЛОЩАДЬ ПАРУСНОСТИ, КВ.М	47.76	
ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА ПАРУСНОСТИ НАД ВЛ, М	1.80	
КРЕНЯЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.072	
ОПРОКИДЫВАЮЩЕЕ ПЛЕЧО, М	0.187	
ПЕРИОД БОРТОВОЙ КАЧКИ, С	4.12	
КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ	1.86	1.00
КРИТЕРИЙ УСКОРЕНИЯ		1.00
УГОЛ КРЕНА ОТ СКОПЛЕНИЯ ПАССАЖИРОВ:		
НА ВЕРХНЕЙ ПАЛУБЕ, ГРАД.	2.19	6.96
ПРИ ЦИРКУЛЯЦИИ, ГРАД.	4.00	6.96
ПЛОЩАДИ ПОД ДИАГРАММОЙ, М*РАД: ДО 30 ГРАД	0.140	0.055
ДО 40 ГРАД	0.221	0.090
ОТ 30 ДО 40 ГРАД	0.082	0.030
КРЕН ОТ СТАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТРА, ГРАД	4.06	5.57
ПЛОЩАДИ А И В (П.2.1.5), М*РАД	0.113	0.210

ПРИМЕЧАНИЕ: ПАРУСНОСТЬ ВЫЧИСЛЕНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ РЕГИСТРА

ОТСТОЯНИЕ ТОЧЕК ОТВЕРСТИЙ ОТ ВАТЕРЛИНИИ И УГЛЫ ИХ ВХОДА В ВОДУ

НОМЕР ОТВЕРСТИЯ	1	2	3	4	5
ОТСТОЯНИЕ ОТ АВЛ, М	0.26	1.10	1.62	1.87	1.92
УГОЛ ВХОДА, ГРАД.	13.15	40.85	54.61		

УГЛЫ ВЫХОДА СКУЛЫ ИЗ ВОДЫ

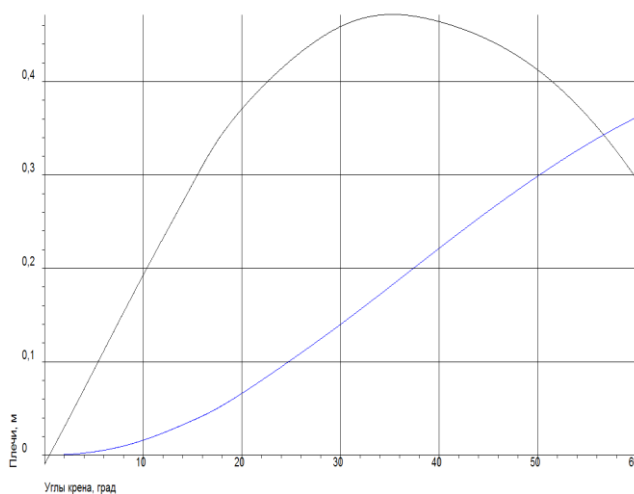
НОМЕР ТОЧКИ	1	2	3	4
УГОЛ ВЫХОДА, ГРАД.				

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		11

ПЛЕЧИ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧИ С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М		ПОПРАВКИ СТАТИЧЕСКИЕ, М
	СТАТИЧЕСКИЕ	ДИНАМИЧЕСКИЕ	
0.00	-0.010	0.000	0.000
5.00	0.091	0.004	0.006
10.00	0.193	0.016	0.010
15.00	0.290	0.037	0.012
20.00	0.370	0.066	0.013
30.00	0.459	0.140	0.014
40.00	0.464	0.221	0.014
50.00	0.413	0.299	0.014
60.00	0.296	0.361	0.014

ДИАГРАММЫ ОСТОЙЧИВОСТИ



4.3 Выводы

Во всех расчетных случаях требования Правил к диаграмме остойчивости, метацентрической высоте и моментам удовлетворяются. Наиболее опасными являются следующие случаи нагрузки:

- По начальной остойчивости – полное водоизмещение. Начальная метацентрическая высота в этом случае составляет 1,148 м при минимуме 0,50 м.
- По основному критерию остойчивости – судно с 10% запасов. Критерий остойчивости при этом составляет 1,50 при минимуме 1,0.
- По плечу остойчивости – судно с 10% запасов. В этом случае максимальное плечо статической остойчивости составляет 0,446 м при минимуме 0,25 м, соответствующий ему угол крена – 33,2° при минимуме 30°.
- По площадям под кривой восстанавливающих плеч оба варианта нагрузки практически равноценны. Площади: до угла крена 30° – 0,14 при минимуме 0,055 м*рад; до угла крена 40° – 0,220 при минимуме 0,09 м*рад; от угла 30° до угла 40° – 0,080 при минимуме 0,03 м*рад.
- Угол обрыва диаграммы остойчивости из-за заливания в полном водоизмещении 54,6 градусов. С учетом требования ПССП 12.3.2.2 это требует увеличения макс.

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		12

плеча остойчивости на $dl_{\max} = 0,01 * (60 - \Theta_{\text{зал}}) = 0,054$ м; $l_{\max} = 0,25 + dl_{\max} = 0,304$ м. Фактически $l_{\max} = 0,446$ м.

Таким образом, остойчивость судна удовлетворяет требованиям Технического Регламента, Правил Российского Речного Регистра и Морского Регистра судоходства.

5 РАСЧЕТ НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ

5.1 Нормативные требования

Требования Технического регламента к непотопляемости маломерного судна, имеющего деление на отсеки:

Судно при водоизмещении, равном разности между полным водоизмещением и массой людей, количество которых предусмотрено для размещения на маломерном судне, в заполненном водой состоянии (при аварийном затоплении) на тихой воде должны иметь:

- 1) запас плавучести, позволяющий маломерным судам оставаться на плаву при затоплении любого одного отсека, при этом аварийная ватерлиния не должна пересекать предельную линию погружения, которая должна проходить ниже палубы или открытых отверстий не менее чем на 75 миллиметров.
- 2) Вышеуказанные маломерные суда должны сохранять положительную плавучесть при полной загрузке в случае повреждения любого одного отсека.

5.2 Исходные данные

С ошибкой в безопасную сторону, расчеты выполнены для случая полного водоизмещения.

ОТКРЫТЫЕ ОТВЕРСТИЯ

NN	НАИМЕНОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ	КООРДИНАТЫ		
		X	Y	Z
1	Люк МО[500]	0.97	1.62	3.30
2	Спуск в каюты[О][300]	6.86	1.67	3.80
3	Люк носовой каюты[200]	12.74	0.35	4.01
4	Форлюк[100]	14.08	0.73	4.06

КООРДИНАТЫ ТОЧЕК ВОРТОВОЙ ЛИНИИ ПАЛУБЫ ПЕРЕБОРОК

НОМЕР СТОЛБЦА	1	2	3	4	5	6	7
X, м	0.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	6.00
Y, м	2.28	2.40	2.44	2.51	2.55	2.59	2.62
Z, м	3.29	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.38

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		13

НОМЕР СТОЛБЦА	8	9	10	11	12
X, М	9.00	11.00	12.00	13.00	14.00
Y, М	2.60	2.40	1.99	1.57	0.35
Z, М	3.87	3.93	3.99	4.03	4.08

5.3 Результаты расчетов

СЛУЧАЙ ПОВРЕЖДЕНИЯ N 1

РАЙОН И ХАРАКТЕР ЗАТОПЛЕНИЯ: Форпик

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА ПАССАЖИРСКОЕ СУДНО
 ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ..... 43.5 ТС
 АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС..... 6.14 М
 ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС..... 0.010 М
 АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС..... 2.880 М
 МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ..... 1.025 ТС/КУБ.М
 ДЛИНА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ..... 15.000 М
 КОЛИЧЕСТВО ПОВРЕЖДЕННЫХ ОТСЕКОВ..... ОДИН
 НАИБОЛЬШИЙ МОМЕНТ ОТ СКОПЛЕНИЯ
 ПАССАЖИРОВ ИЛИ СПУСКА ШЛЮПОК..... 1.7 ТМ
 СРЕДНЯЯ ТОЛЩИНА НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ..... 0.005 М

РАЗРУШЕННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

НОМЕР (КОД)	100
КОЭФ.ПРОНИЦАЕМОСТИ	0.950

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПОСАДКИ И ОСТОЙЧИВОСТИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ДО ПОВРЕЖДЕНИЯ	ПОСЛЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ
- ПРИ НУЛЕВОМ КРЕНЕ -		
ЗАПАС ПЛАВУЧЕСТИ, КУБ.М	101.06	99.16
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	2.19	2.19
СРЕДНЯЯ, М	2.17	2.17
НОСОМ, М	2.16	2.16
КОРМОЙ, М	2.22	2.22
ДИФФЕРЕНТ, М	-0.06	-0.05
ПЛОЩАДЬ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВАТЕРЛИНИИ, КВ.М	65.06	64.80
АБСЦИССА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	5.71	5.68
ОРДИНАТА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	0.00	0.00
МЕТАЦЕНТРИЧЕСКИЕ ВЫСОТЫ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK:		
ПОПЕРЕЧНАЯ, М	1.148	1.150
ПРОДОЛЬНАЯ, М	20.74	20.40
ПОПРАВКИ К ПОПЕРЕЧНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.068	0.068

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		14

ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00
ПОПРАВКИ К ПРОДОЛЬНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.16	0.16
ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00
- В РАВНОВЕСНОМ ПОЛОЖЕНИИ -		
ВЕС ВЛИВШЕЙСЯ ВОДЫ, ТС	0.00	0.06
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М		2.19
СРЕДНЯЯ, М		2.17
НОСОМ, М		2.16
КОРМОЙ, М		2.21
ДИФФЕРЕНТ, М		-0.06
УГОЛ КРЕНА, ГРАД	0.5	0.5
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТСМ/ГРАД.	0.99	1.06
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ, ТСМ/СМ	0.65	0.64
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ ОСАДКИ, ТС/СМ	0.67	0.66
МИНИМАЛЬНЫЙ НАДВОДНЫЙ ВОРТ, М	1.07	1.06

ОТСТОЯНИЕ ОТКРЫТЫХ ОТВЕРСТИЙ ОТ АВАРИЙНОЙ ВАТЕРЛИНИИ И УГЛЫ ИХ ВХОДА В ВОДУ

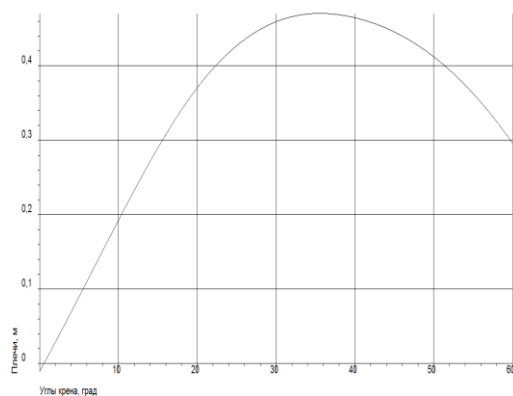
НОМЕР ОТВЕРСТИЯ		1	2	3
ОТСТОЯНИЕ ОТ АВЛ, М		1.10	1.62	1.87
УГОЛ ВХОДА, ГРАД.		40.92	54.62	

ПЛЕЧИ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧО С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	ПОПРАВКИ, М	
		НЕПОВР.ЦИСТЕР.	ФИЛЬТР. ВОДА
0.00	-0.010	0.000	0.000
10.00	0.193	0.010	0.000
20.00	0.371	0.013	0.000
30.00	0.459	0.014	0.000
40.00	0.465	0.014	0.000
50.00	0.412	0.014	0.000
60.00	0.296	0.014	0.000

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		15

ДИАГРАММА СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ



ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИАГРАММЫ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА.....	0.5	ГРАД.
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО.....	0.469	М.
ПРОТЯЖЕННОСТЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ	54.16	ГРАД.
УГОЛ ЗАКАТА.....	60.00	ГРАД.
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ.....	54.62	ГРАД.
ПЛОЩАДЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ.....	0.0785	М*ГРАД.
НАИБОЛЬШЕЕ ПЛЕЧО (П.3.4.1.11)...	0.377	М.

ПРЕДЕЛЬНОЕ ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА МАСС 3.59 М.

ПРИ ЭТОМ :	РАСЧЕТНОЕ	НОРМАТИВ
- ПО МЕТАЦЕНТРИЧЕСКОЙ ВЫСОТЕ	3.95 М.	0.00 М.
- ПО МАКСИМАЛЬНОМУ ПЛЕЧУ....	3.59 М.	0.10 М. (УГОЛ <40.ГРАД.)
- ПО УГЛУ КРЕНА.....	28.68 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПРОТЯЖЕННОСТИ	3.84 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПЛОЩАДИ.....	3.67 М.	0.0150 М*ГРАД.
- ПО ВОЗВЫШЕНИЮ ОТВЕРСТИЙ...	3.91 М.	0.08 М
- ПО НАИБОЛЬШЕМУ ПЛЕЧУ.....	3.59 М.	0.10 М.

СЛУЧАЙ ПОВРЕЖДЕНИЯ N 2

РАЙОН И ХАРАКТЕР ЗАТОПЛЕНИЯ: Носовая каюта

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА	ПАССАЖИРСКОЕ СУДНО
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	43.5 ТС
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	6.14 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.010 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	2.880 М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025 ТС/КУБ.М
ДЛИНА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ.....	15.000 М
КОЛИЧЕСТВО ПОВРЕЖДЕННЫХ ОТСЕКОВ.....	ОДИН
НАИБОЛЬШИЙ МОМЕНТ ОТ СКОПЛЕНИЯ	
ПАССАЖИРОВ ИЛИ СПУСКА ШЛЮПОК.....	1.7 ТМ
СРЕДНЯЯ ТОЛЩИНА НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ.....	0.005 М

РАЗРУШЕННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

НОМЕР (КОД)	200
КОЭФ.ПРОНИЦАЕМОСТИ	0.950

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		16

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПОСАДКИ И ОСТОЙЧИВОСТИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ДО ПОВРЕЖДЕНИЯ	ПОСЛЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ
- ПРИ НУЛЕВОМ КРЕНЕ -		
ЗАПАС ПЛАВУЧЕСТИ, КУБ.М	101.06	66.73
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	2.19	1.89
СРЕДНЯЯ, М	2.17	2.39
НОСОМ, М	2.16	2.61
КОРМОЙ, М	2.22	1.18
ДИФФЕРЕНТ, М	-0.06	1.43
ПЛОЩАДЬ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВАТЕРЛИНИИ, КВ.М	65.06	48.70
АБСЦИССА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	5.71	5.45
ОРДИНАТА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	0.00	0.00
МЕТАЦЕНТРИЧЕСКИЕ ВЫСОТЫ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK:		
ПОПЕРЕЧНАЯ, М	1.148	0.920
ПРОДОЛЬНАЯ, М	20.74	8.84
ПОПРАВКИ К ПОПЕРЕЧНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.068	0.068
ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00
ПОПРАВКИ К ПРОДОЛЬНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.16	0.16
ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00
- В РАВНОВЕСНОМ ПОЛОЖЕНИИ -		
ВЕС ВЛИВШЕЙСЯ ВОДЫ, ТС	0.00	18.92
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М		1.89
СРЕДНЯЯ, М		2.39
НОСОМ, М		2.61
КОРМОЙ, М		1.17
ДИФФЕРЕНТ, М		1.44
УГОЛ КРЕНА, ГРАД	0.5	0.6
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТСМ/ГРАД.	0.99	0.84
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ, ТСМ/СМ	0.65	0.28
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ ОСАДКИ, ТС/СМ	0.67	0.50
МИНИМАЛЬНЫЙ НАДВОДНЫЙ БОРТ, М	1.07	0.81

НАДВОДНЫЙ БОРТ ДО ПАЛУБЫ ПЕРЕБОРОК

НОМЕР ТОЧКИ			1	2	3	3	5	6
НАДВ. БОРТ, М			1.37	1.18	1.09	1.00	0.90	0.81

НОМЕР ТОЧКИ	7	8	9	10	11	12
НАДВ. БОРТ, М	0.91	1.13	1.01	0.98	0.93	0.90

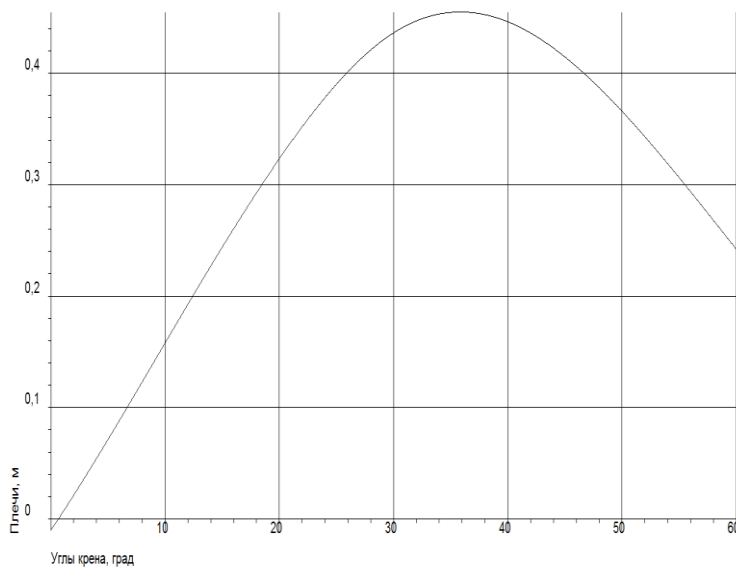
ОТСТОЯНИЕ ОТКРЫТЫХ ОТВЕРСТИЙ ОТ АВАРИЙНОЙ ВАТЕРЛИНИИ И УГЛЫ ИХ ВХОДА В ВОДУ

НОМЕР ОТВЕРСТИЯ		1	2	4
ОТСТОЯНИЕ ОТ АВЛ, М		1.30	1.26	0.87
УГОЛ ВХОДА, ГРАД.			41.36	38.54

ПЛЕЧИ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧО С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	ПОПРАВКИ, М	
		НЕПОВР.ЦИСТЕР.	ФИЛЬТР. ВОДА
0.00	-0.010	0.000	0.000
10.00	0.158	0.010	0.000
20.00	0.323	0.013	0.000
30.00	0.436	0.014	0.000
40.00	0.446	0.014	0.000
50.00	0.366	0.015	0.000
60.00	0.242	0.015	0.000

ДИАГРАММА СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ



ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИАГРАММЫ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА..... 0.6 ГРАД.
 МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО..... 0.453 М.
 ПРОТЯЖЕННОСТЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ 40.77 ГРАД.
 УГОЛ ЗАКАТА..... 60.00 ГРАД.
 УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ..... 41.36 ГРАД.
 ПЛОЩАДЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ..... 0.0667 М*ГРАД.
 НАИБОЛЬШЕЕ ПЛЕЧО (П.3.4.1.11)... 0.333 М.

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		18

ПРЕДЕЛЬНОЕ ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА МАСС		3.49 М.
ПРИ ЭТОМ :	РАСЧЕТНОЕ	НОРМАТИВ
- ПО МЕТАЦЕНТРИЧЕСКОЙ ВЫСОТЕ	3.72 М.	0.00 М.
- ПО МАКСИМАЛЬНОМУ ПЛЕЧУ....	3.49 М.	0.10 М. (УГОЛ <40.ГРАД.)
- ПО УГЛУ КРЕНА.....	28.51 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПРОТЯЖЕННОСТИ	3.69 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПЛОЩАДИ.....	3.51 М.	0.0150 М*РАД.
- ПО ВОЗВЫШЕНИЮ ОТВЕРСТИЙ...	М.	0.08 М
- ПО НАИБОЛЬШЕМУ ПЛЕЧУ.....	3.49 М.	0.10 М.

РАЙОН И ХАРАКТЕР ЗАТОПЛЕНИЯ: Каюта владельца

СЛУЧАЙ ПОВРЕЖДЕНИЯ N 3

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА	ПАССАЖИРСКОЕ СУДНО
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	49.4 ТС
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	6.34 М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.010 М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	2.800 М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025 ТС/КУБ.М
ДЛИНА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ.....	15.000 М
КОЛИЧЕСТВО ПОВРЕЖДЕННЫХ ОТСЕКОВ.....	ОДИН
НАИБОЛЬШИЙ МОМЕНТ ОТ СКОПЛЕНИЯ	
ПАССАЖИРОВ ИЛИ СПУСКА ШЛЮПОК.....	1.7 ТМ
СРЕДНЯЯ ТОЛЩИНА НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ.....	0.005 М

РАЗРУШЕННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

НОМЕР (КОД)	300
КОЭФ.ПРОНИЦАЕМОСТИ	0.950

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПОСАДКИ И ОСТОЙЧИВОСТИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ДО ПОВРЕЖДЕНИЯ	ПОСЛЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ
- ПРИ НУЛЕВОМ КРЕНЕ -		
ЗАПАС ПЛАВУЧЕСТИ, КУБ.М	101.06	57.24
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	2.19	2.21
СРЕДНЯЯ, М	2.17	2.42
НОСОМ, М	2.16	2.51
КОРМОЙ, М	2.22	1.91
ДИФФЕРЕНТ, М	-0.06	0.60
ПЛОЩАДЬ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВАТЕРЛИНИИ, КВ.М	65.06	53.62
АБСЦИССА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	5.71	5.31
ОРДИНАТА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	0.00	0.00
МЕТАЦЕНТРИЧЕСКИЕ ВЫСОТЫ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK:		
ПОПЕРЕЧНАЯ, М	1.148	0.899
ПРОДОЛЬНАЯ, М	20.74	20.67
ПОПРАВКИ К ПОПЕРЕЧНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.068	0.068
ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00

					TY-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		19

ПОПРАВКИ К ПРОДОЛЬНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.16	0.16
ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00
- В РАВНОВЕСНОМ ПОЛОЖЕНИИ -		
ВЕС ВЛИВШЕЙСЯ ВОДЫ, ТС	0.00	18.44
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М		2.21
СРЕДНЯЯ, М		2.41
НОСОМ, М		2.51
КОРМОЙ, М		1.91
ДИФФЕРЕНТ, М		0.60
УГОЛ КРЕНА, ГРАД	0.5	0.6
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТСМ/ГРАД.	0.99	0.80
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ, ТСМ/СМ	0.65	0.65
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ ОСАДКИ, ТС/СМ	0.67	0.55
МИНИМАЛЬНЫЙ НАДВОДНЫЙ ВОРТ, М	1.07	0.81

НАДВОДНЫЙ ВОРТ ДО ПАЛУБЫ ПЕРЕБОРОК

НОМЕР ТОЧКИ			1	2	3	4	5	6
НАДВ. ВОРТ, М			1.05	0.97	0.93	0.89	0.85	0.81

НОМЕР ТОЧКИ	7	8	9	10	11	12
НАДВ. ВОРТ, М	0.91	1.29	1.28	1.30	1.30	1.33

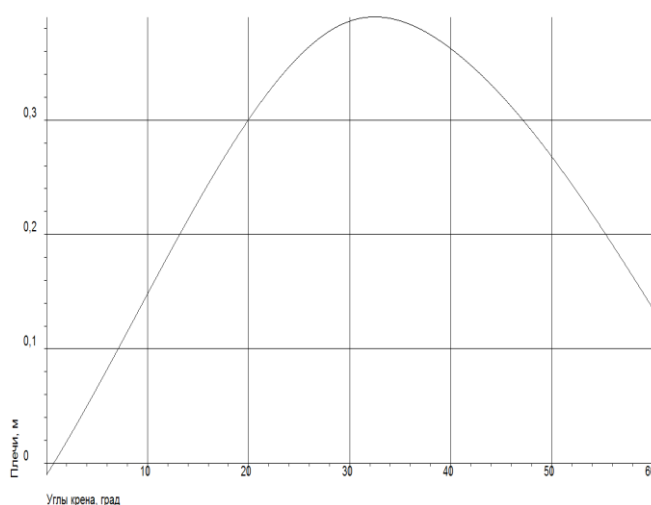
ОТСТОЯНИЕ ОТКРЫТЫХ ОТВЕРСТИЙ ОТ АВАРИЙНОЙ ВАТЕРЛИНИИ И УГЛЫ ИХ ВХОДА В ВОДУ

НОМЕР ОТВЕРСТИЯ		1	3	4
ОТСТОЯНИЕ ОТ АВЛ, М		1.03	1.31	1.30
УГОЛ ВХОДА, ГРАД.		35.24		

ПЛЕЧИ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧО С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	ПОПРАВКИ, М	
		НЕПОВР.ЦИСТЕР.	ФИЛЬТР. ВОДА
0.00	-0.010	0.000	0.000
10.00	0.148	0.010	0.000
20.00	0.301	0.013	0.000
30.00	0.387	0.014	0.000
40.00	0.362	0.014	0.000
50.00	0.268	0.014	0.000
60.00	0.135	0.014	0.000

ДИАГРАММА СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ



ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИАГРАММЫ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА..... 0.6 ГРАД.
 МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО..... 0.391 М.
 ПРОТЯЖЕННОСТЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ 59.38 ГРАД.
 УГОЛ ЗАКАТА..... 60.00 ГРАД.
 УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ..... ГРАД.
 ПЛОЩАДЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ..... 0.0621 М*ГРАД.
 НАИБОЛЬШЕЕ ПЛЕЧО (П.3.4.1.11)... 0.309 М.

ПРЕДЕЛЬНОЕ ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА МАСС 3.40 М.

ПРИ ЭТОМ :	РАСЧЕТНОЕ	НОРМАТИВ
- ПО МЕТАЦЕНТРИЧЕСКОЙ ВЫСОТЕ	3.70 М.	0.00 М.
- ПО МАКСИМАЛЬНОМУ ПЛЕЧУ....	3.40 М.	0.10 М. (УГОЛ <40.ГРАД.)
- ПО УГЛУ КРЕНА.....	28.45 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПРОТЯЖЕННОСТИ	3.62 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПЛОЩАДИ.....	3.45 М.	0.0150 М*ГРАД.
- ПО ВОЗВЫШЕНИЮ ОТВЕРСТИЙ...	3.66 М.	0.08 М
- ПО НАИБОЛЬШЕМУ ПЛЕЧУ.....	3.40 М.	0.10 М.

РАЙОН И ХАРАКТЕР ЗАТОПЛЕНИЯ: Машинное отделение

СЛУЧАЙ ПОВРЕЖДЕНИЯ N 4

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА	ПАССАЖИРСКОЕ СУДНО	
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	49.4	ТС
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	6.34	М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.010	М
АПЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	2.800	М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАВОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025	ТС/КУБ.М
ДЛИНА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ.....	15.000	М
КОЛИЧЕСТВО ПОВРЕЖДЕННЫХ ОТСЕКОВ.....	ОДИН	
НАИБОЛЬШИЙ МОМЕНТ ОТ СКОПЛЕНИЯ		
ПАССАЖИРОВ ИЛИ СПУСКА ШЛЮПОК.....	1.7	ТМ
СРЕДНЯЯ ТОЛЩИНА НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ.....	0.005	М

РАЗРУШЕННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

НОМЕР (КОД)	400
КОЭФ.ПРОНИЦАЕМОСТИ	0.800

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПОСАДКИ И ОСТОЙЧИВОСТИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ДО ПОВРЕЖДЕНИЯ	ПОСЛЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ
- ПРИ НУЛЕВОМ КРЕНЕ -		
ЗАПАС ПЛАВУЧЕСТИ, КУБ.М	101.06	64.82
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	2.19	2.82
СРЕДНЯЯ, М	2.17	2.48
НОСОМ, М	2.16	2.46
КОРМОЙ, М	2.22	3.18
ДИФФЕРЕНТ, М	-0.07	-0.72
ПЛОЩАДЬ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВАТЕРЛИНИИ, КВ.М	65.06	41.24
АБСЦИССА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	5.71	7.35
ОРДИНАТА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	0.00	0.00
МЕТАЦЕНТРИЧЕСКИЕ ВЫСОТЫ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK:		
ПОПЕРЕЧНАЯ, М	1.148	0.539
ПРОДОЛЬНАЯ, М	20.74	12.18
ПОПРАВКИ К ПОПЕРЕЧНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.068	0.068
ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00
ПОПРАВКИ К ПРОДОЛЬНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.16	0.16
ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00
- В РАВНОВЕСНОМ ПОЛОЖЕНИИ -		
ВЕС ВЛИВШЕЙСЯ ВОДЫ, ТС	0.00	23.34

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		22

ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М		2.82
СРЕДНЯЯ, М		2.48
НОСОМ, М		2.45
КОРМОЙ, М		3.18
ДИФФЕРЕНТ, М		-0.73
УГОЛ КРЕНА, ГРАД	0.5	1.1
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТСМ/ГРАД.	0.99	0.45
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ, ТСМ/СМ	0.65	0.38
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ ОСАДКИ, ТС/СМ	0.67	0.42
МИНИМАЛЬНЫЙ НАДВОДНЫЙ ВОРТ, М	1.07	0.42

НАДВОДНЫЙ ВОРТ ДО ПАЛУБЫ ПЕРЕБОРОК

НОМЕР ТОЧКИ	1	2	3	4	5	6	7	8
НАДВ. ВОРТ, М	0.42	0.51	0.55	0.60	0.65	0.69	0.79	1.42

НОМЕР ТОЧКИ	9	10	11	12
НАДВ. ВОРТ, М	1.58	1.69	1.78	1.90

ОТСТОЯНИЕ ОТКРЫТЫХ ОТВЕРСТИЙ ОТ АВАРИЙНОЙ ВАТЕРЛИНИИ И УГЛЫ ИХ ВХОДА В ВОДУ

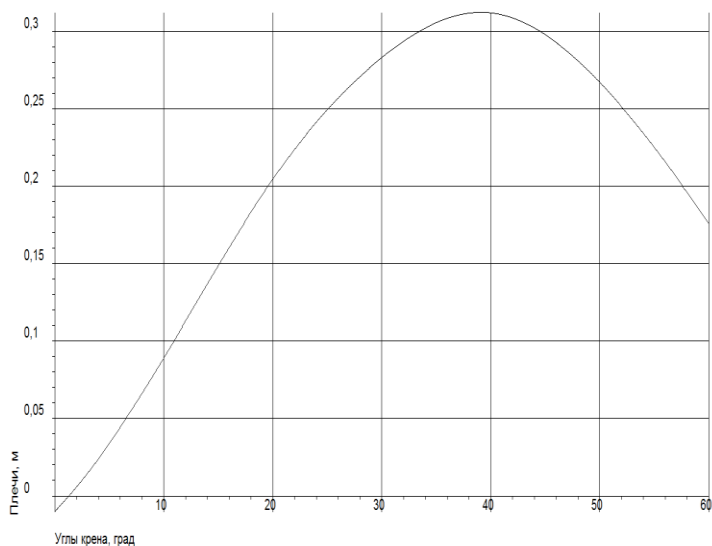
НОМЕР ОТВЕРСТИЯ	1	2	3	4
ОТСТОЯНИЕ ОТ АВЛ, М	0.50	1.27	1.77	1.88
УГОЛ ВХОДА, ГРАД.	16.57	37.98		

ПЛЕЧИ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧО С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	ПОПРАВКИ, М	
		НЕПОВР.ЦИСТЕР.	ФИЛЬТР. ВОДА
0.00	-0.010	0.000	0.000
10.00	0.089	0.010	0.000
20.00	0.204	0.013	0.000
30.00	0.283	0.014	0.000
40.00	0.312	0.014	0.000
50.00	0.267	0.015	0.000
60.00	0.176	0.015	0.000

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		23

ДИАГРАММА СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ



ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИАГРАММЫ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА..... 1.1 ГРАД.
 МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО..... 0.312 М.
 ПРОТЯЖЕННОСТЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ 36.89 ГРАД.
 УГОЛ ЗАКАТА..... 60.00 ГРАД.
 УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ..... 37.98 ГРАД.
 ПЛОЩАДЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ..... 0.0400 М*ГРАД.
 НАИБОЛЬШЕЕ ПЛЕЧО (П.3.4.1.11)... 0.215 М.

ПРЕДЕЛЬНОЕ ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА МАСС 3.14 М.

ПРИ ЭТОМ :	РАСЧЕТНОЕ	НОРМАТИВ
- ПО МЕТАЦЕНТРИЧЕСКОЙ ВЫСОТЕ	3.34 М.	0.00 М.
- ПО МАКСИМАЛЬНОМУ ПЛЕЧУ....	3.17 М.	0.10 М. (УГОЛ <40.ГРАД.)
- ПО УГЛУ КРЕНА.....	28.14 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПРОТЯЖЕННОСТИ	3.35 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПЛОЩАДИ.....	3.14 М.	0.0150 М*ГРАД.
- ПО ВОЗВЫШЕНИЮ ОТВЕРСТИЙ...	3.36 М.	0.08 М
- ПО НАИБОЛЬШЕМУ ПЛЕЧУ.....	3.17 М.	0.10 М.

РАЙОН И ХАРАКТЕР ЗАТОПЛЕНИЯ: Румпельное отделение и кринолин

СЛУЧАЙ ПОВРЕЖДЕНИЯ N 5

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТИП СУДНА	ПАССАЖИРСКОЕ СУДНО	
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕ.....	49.4	ТС
АБСЦИССА ЦЕНТРА МАСС.....	6.34	М
ОРДИНАТА ЦЕНТРА МАСС.....	0.010	М
АППЛИКАТА ЦЕНТРА МАСС.....	2.800	М
МАССОВАЯ ПЛОТНОСТЬ ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ.....	1.025	ТС/КУБ.М
ДЛИНА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ.....	15.000	М
КОЛИЧЕСТВО ПОВРЕЖДЕННЫХ ОТСЕКОВ.....	БОЛЕЕ ОДНОГО	
НАИБОЛЬШИЙ МОМЕНТ ОТ СКОПЛЕНИЯ		
ПАССАЖИРОВ ИЛИ СПУСКА ШЛЮПОК.....	1.7	ТМ
СРЕДНЯЯ ТОЛЩИНА НАРУЖНОЙ ОБШИВКИ.....	0.005	М

РАЗРУШЕННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

НОМЕР (КОД)	5000	6000
КОЭФ.ПРОНИЦАЕМОСТИ	0.950	0.950

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ПОСАДКИ И ОСТОЙЧИВОСТИ

НАИМЕНОВАНИЕ	ДО ПОВРЕЖДЕНИЯ	ПОСЛЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ
- ПРИ НУЛЕВОМ КРЕНЕ -		
ЗАПАС ПЛАВУЧЕСТИ, КУБ.М	101.06	82.59
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М	2.19	3.09
СРЕДНЯЯ, М	2.17	2.31
НОСОМ, М	2.16	2.23
КОРМОЙ, М	2.22	3.96
ДИФФЕРЕНТ, М	-0.07	-1.72
ПЛОЩАДЬ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВАТЕРЛИНИИ, КВ.М	65.06	47.70
АБСЦИССА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	5.71	7.09
ОРДИНАТА ЦТ ПЛОЩАДИ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ ВЛ, М	0.00	0.00
МЕТАЦЕНТРИЧЕСКИЕ ВЫСОТЫ С УЧЕТОМ ПОПРАВOK:		
ПОПЕРЕЧНАЯ, М	1.148	0.716
ПРОДОЛЬНАЯ, М	20.74	7.48
ПОПРАВКИ К ПОПЕРЕЧНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.068	0.068
ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00
ПОПРАВКИ К ПРОДОЛЬНОЙ МЕТАЦЕНТР. ВЫСОТЕ:		
ОТ ВОДЫ В НЕПОВРЕЖДЕННЫХ ЦИСТЕРНАХ, М	0.16	0.16
ОТ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ, М	0.00	0.00
- В РАВНОВЕСНОМ ПОЛОЖЕНИИ -		
ВЕС ВЛИВШЕЙСЯ ВОДЫ, ТС	0.00	15.24
ОСАДКА НА МИДЕЛЕ, М		3.09
СРЕДНЯЯ, М		2.31
НОСОМ, М		2.23
КОРМОЙ, М		3.95
ДИФФЕРЕНТ, М		-1.73
УГОЛ КРЕНА, ГРАД	0.5	0.8
МОМЕНТ, КРЕНЯЩИЙ НА 1 ГРАДУС, ТСМ/ГРАД.	0.99	0.66
МОМЕНТ, ДИФФЕРЕНТУЮЩИЙ НА 1 СМ, ТСМ/СМ	0.65	0.24
ЧИСЛО ТОНН НА 1 СМ ОСАДКИ, ТС/СМ	0.67	0.49
МИНИМАЛЬНЫЙ НАДВОДНЫЙ ВОРТ, М	1.07	0.16

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		25

НАДВОДНЫЙ БОРТ ДО ПАЛУБЫ ПЕРЕБОРОК

НОМЕР ТОЧКИ	1	2	3	4	5	6	7	8
НАДВ. БОРТ, М	0.16	0.38	0.48	0.59	0.70	0.81	0.90	1.73

НОМЕР ТОЧКИ	9	10	11	12
НАДВ. БОРТ, М	2.01	2.18	2.33	2.51

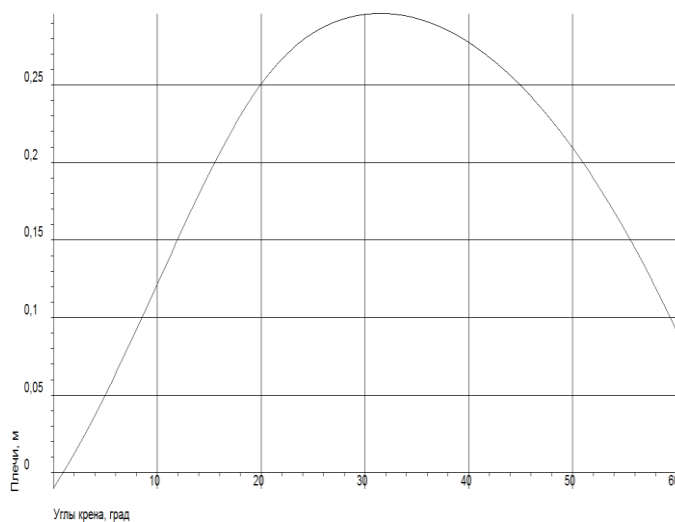
ОТСТОЯНИЕ ОТКРЫТЫХ ОТВЕРСТИЙ ОТ АВАРИЙНОЙ ВАТЕРЛИНИИ И УГЛЫ ИХ ВХОДА В ВОДУ

НОМЕР ОТВЕРСТИЯ	1	2	3	4
ОТСТОЯНИЕ ОТ АВЛ, М	0.29	1.43	2.30	2.49
УГОЛ ВХОДА, ГРАД.	10.40	42.50		

ПЛЕЧИ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА, ГРАД.	ПЛЕЧО С УЧЕТОМ ПОПРАВКИ, М	ПОПРАВКИ, М	
		НЕПОВР.ЦИСТЕР.	ФИЛЬТР. ВОДА
0.00	-0.010	0.000	0.000
10.00	0.121	0.010	0.000
20.00	0.251	0.013	0.000
30.00	0.295	0.014	0.000
40.00	0.277	0.015	0.000
50.00	0.209	0.016	0.000
60.00	0.092	0.016	0.000

ДИАГРАММА СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ



					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		26

ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИАГРАММЫ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

УГОЛ КРЕНА.....	0.8	ГРАД.
МАКСИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО.....	0.297	М.
ПРОТЯЖЕННОСТЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ	41.75	ГРАД.
УГОЛ ЗАКАТА.....	60.00	ГРАД.
УГОЛ ЗАЛИВАНИЯ.....	42.50	ГРАД.
ПЛОЩАДЬ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ.....	0.0748	М*ГРАД.
НАИБОЛЬШЕЕ ПЛЕЧО (П.3.4.1.11)...	0.256	М.

ПРЕДЕЛЬНОЕ ВОЗВЫШЕНИЕ ЦЕНТРА МАСС		3.24 М.
ПРИ ЭТОМ :	РАСЧЕТНОЕ	НОРМАТИВ
- ПО МЕТАЦЕНТРИЧЕСКОЙ ВЫСОТЕ	3.52 М.	0.00 М.
- ПО МАКСИМАЛЬНОМУ ПЛЕЧУ....	3.24 М.	0.10 М. (УГОЛ <40.ГРАД.)
- ПО УГЛУ КРЕНА.....	28.35 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПРОТЯЖЕННОСТИ	3.46 М.	20.00 ГРАД.
- ПО ПЛОЩАДИ.....	3.35 М.	0.0150 М*ГРАД.
- ПО ВОЗВЫШЕНИЮ ОТВЕРСТИЙ...	М.	0.08 М
- ПО НАИБОЛЬШЕМУ ПЛЕЧУ.....	3.24 М.	0.10 М.

5.4 Выводы

Во всех расчетных случаях требования Правил к диаграмме остойчивости, метацентрической высоте и моментам удовлетворяются. Наиболее опасными являются следующие случаи затопления:

- По остойчивости – затопление машинного отделения (случай 4)
- По высоте надводного борта – затопление румпельного отделения и кринолина (случай 5)

6 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Остойчивость и непотопляемость прогулочного судна проекта ТУ-485 соответствует требованиям Регламента Таможенного союза ТР ТС 026/2012 «О безопасности маломерных судов» для для условий, соответствующих району плавания III категории сложности при условии обеспечения водонепроницаемости главных поперечных переборок.

					ТУ-485.360060.010	ЛИСТ
изм	листы	№ докум	подп	дата		27