

УДК656.61.052

**WORLD FLEET INCIDENTS STATISTICS 2005-2015****АНАЛИЗ АВАРИЙНОСТИ МИРОВОГО ФЛОТА 2005-2015****О. Pipchenko, PhD, captain****А.Д. Пипченко, ктн, кдп***National University "Odessa Maritime Academy", Ukraine**Национальный университет «Одесская Морская Академия», Украина***ABSTRACT**

Ship casualty statistics and analysis for 2005-2015 are given in this paper. Total ship losses are analysed by the type of vessel and incident in conjunction with the main causes. Losses' relative values with regard to the world's fleet distribution are obtained. It is concluded that the top risk categories are small and medium sized cargo vessels as well as fishing vessels. Top casualties categories are machinery breakdowns and navigational incidents such as groundings, standings and collisions.

**Keywords:** ships casualties, world fleet distribution, incident, ship loss.

**Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами**

Объемы перевозок, количество и тоннаж мирового флота в последнее десятилетие продолжало увеличиваться. Помимо международной торговли также стремительно развивался морской энергетический сектор, как в области разведки, глубоководного бурения, добычи газа и нефти так и построения альтернативных источников энергии таких как ветровые генераторы.

Интенсификация человеческой активности в море и усложнение операций, связанное с увеличением количества и размеров судов, ведет за собой к соответственному увеличению рисков, относящихся к этим операциям.

Несмотря на это, статистика аварийности мирового флота показывает позитивную тенденцию в сторону общего уменьшения потерь.

Влияющими на уменьшение аварийности факторами явились, как технологический прогресс, наблюдающийся во всех областях морской индустрии так и регулятивные меры ИМО (Международной Морской Организации), в значительной степени повлиявшие в последние десятилетия как на качество подготовки специалистов, так и на улучшение культуры безопасности в судоходных компаниях в целом.

Однако, неуклонный рост мирового населения и его потребностей, ставит перед мировым сообществом новые вызовы. Современные судоходные компании в области политики безопасности основной целью определяют «Goal Zero», то есть нулевое количество аварийных случаев. К тому же все большее внимание уделяется повышению эффективности работы флота. Естественно,

как только становится вопрос о повышении эффективности, возникает конфликт, связанный с соблюдением соответствующего уровня безопасности.

С целью разработки эффективных мер повышения и контроля безопасности на флоте, необходимо понимать основные закономерности возникновения аварийных ситуаций.

Устанавливать и изучать эти закономерности нам позволяет статистика аварийности.

### **Анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и выделение нерешенных ранее частей общей проблемы**

На сегодняшний день основной объем информации об аварийности судов мирового флота доступен в виде электронных публикаций на веб-страницах соответствующих организаций.

Так статистические данные для территориальных вод и судов предоставляют Австралия [2], Япония [5], Великобритания [6], Норвегия [7], Дания [8], Канада [11] и другие.

Данные для европейских вод можно найти на странице EMSA (European Maritime Safety Agency) [4].

Статистические данные для мирового флота предоставляют независимые эксперты и страховые компании [1, 1].

### **Формулирование целей статьи (постановка задачи)**

Целью данной работы явился анализ аварийности мирового флота за последние десятилетие с целью выявления наиболее важных направлений дальнейшего повышения безопасности на морском флоте.

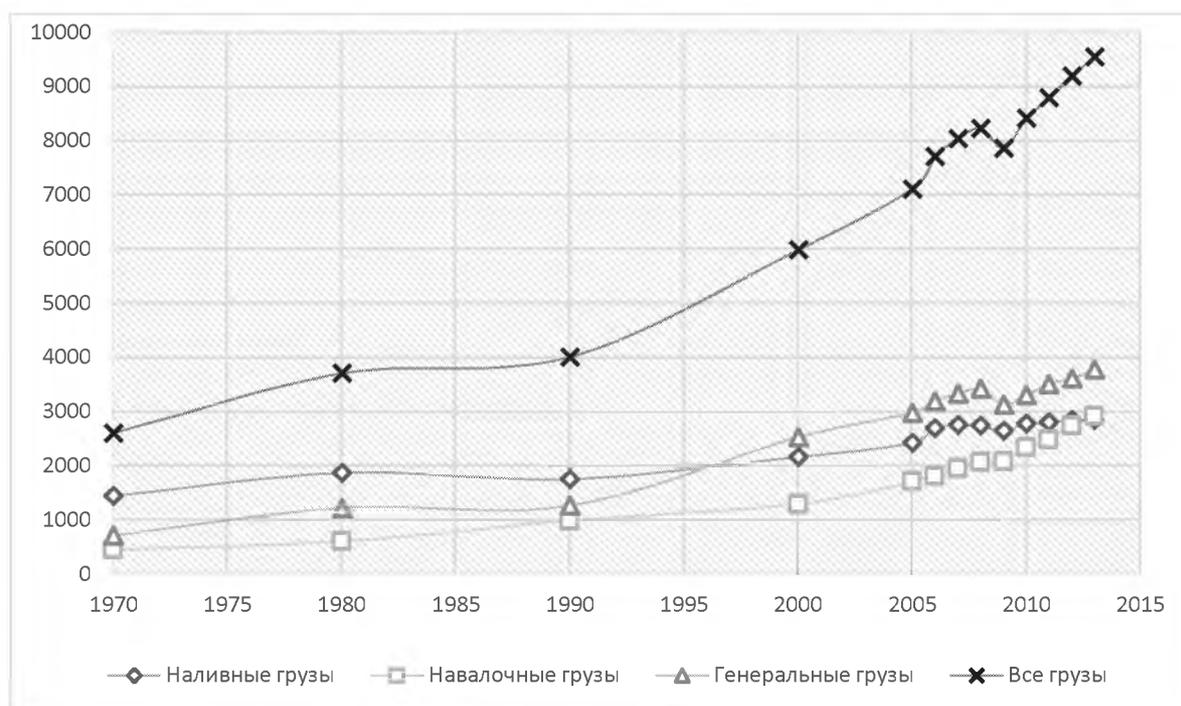


Рис. 1. Международные морские перевозки, млн тон

## Изложение материала исследования с обоснованием полученных научных результатов

### 1. Динамика изменения состава мирового флота

Для того, чтобы адекватно оценить аварийность мирового флота в первую очередь важно определить динамику изменения количества флота и его тоннажа, а также интенсивность судоходства. Это связано с тем, что наиболее корректно оценивать изменения в аварийности флота следует по относительным величинам. То есть по количеству аварий относительно количества и типов судов.

Согласно данным UNCTAD [12] объемы перевозок морем с 1970 по 2013гг. выросли в почти 3.7 раза с 2 605 млн тон до 9548 млн тон (рис. 1).

Наиболее полную информацию об изменениях в составе и количества мирового флота можно получить из отчетов EQUASIS [10].

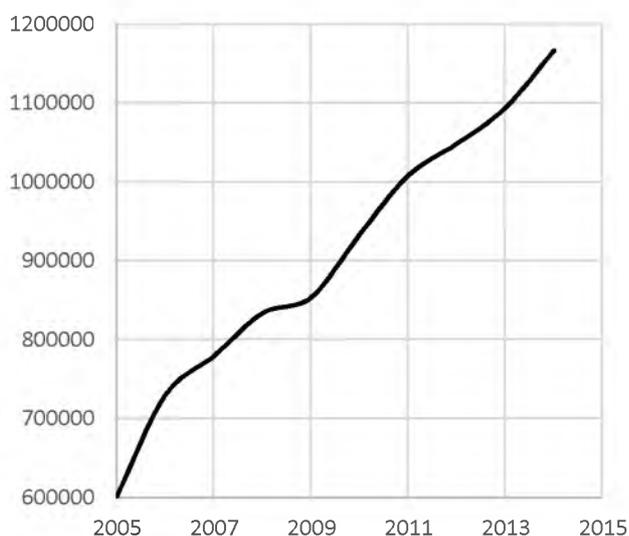


Рис. 2. Тоннаж мирового флота, тыс. тон

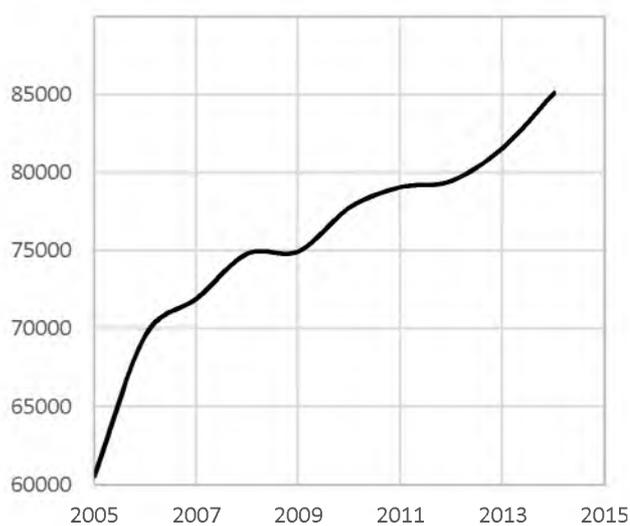


Рис. 3. Количество судов мирового флота

Так по графикам на рисунках 2 и 3 видно, что тоннаж мирового флота за последнее десятилетие вырос практически в два раза, а количество судов – на 40%.

Судамалогоисреднегоразмера (до 25 000 рт) преобладаютпоколичеству и составляют 81% флота. Приэтоммалыесуда (36%) составляюттолько 1%отобщеготоннажафлота.

Буксиры (19.6%), универсальныесуда (19.1%), наливныетанкера (14.5%) ибалкера (12.9%) – наиболее распространенные категории судов, большинство из которых малого и среднего размеров.

Средикрупнотоннажныхсудовпреобладаютбалкера(30.7%), танкера (29.5%) и контейнеровозы (22.9%). При этом, крупнотоннажные суда составляют примерно 80% от мирового тоннажа. Также наблюдается стабильная тенденция укрупнения флота.

На рисунках 4 и 5 отображено распределение мирового флота по типам судов. Можно отметить уменьшение доли универсальных сухогрузных судов. При этом буксирный флот вырос в полтора раза, а офшорный – в два раза.

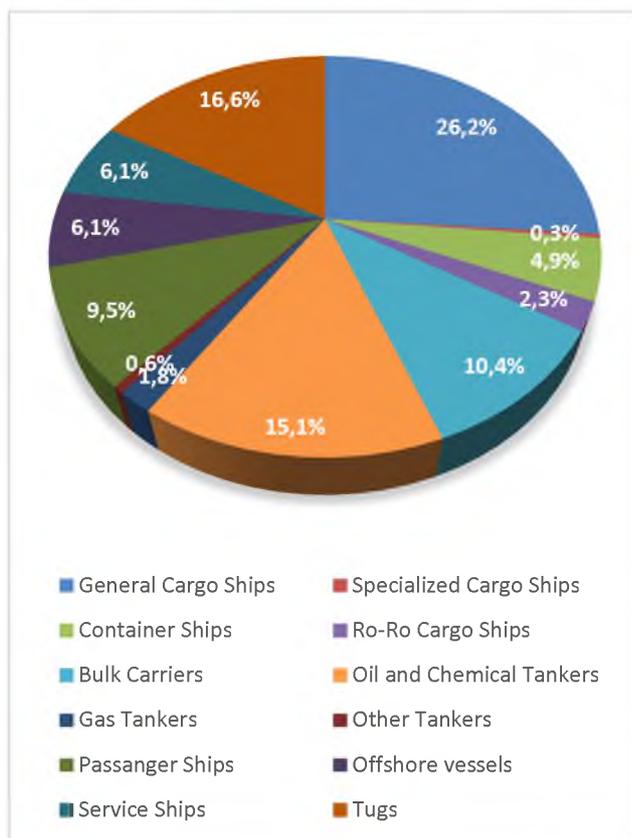


Рис. 4. Распределение судов, 2005

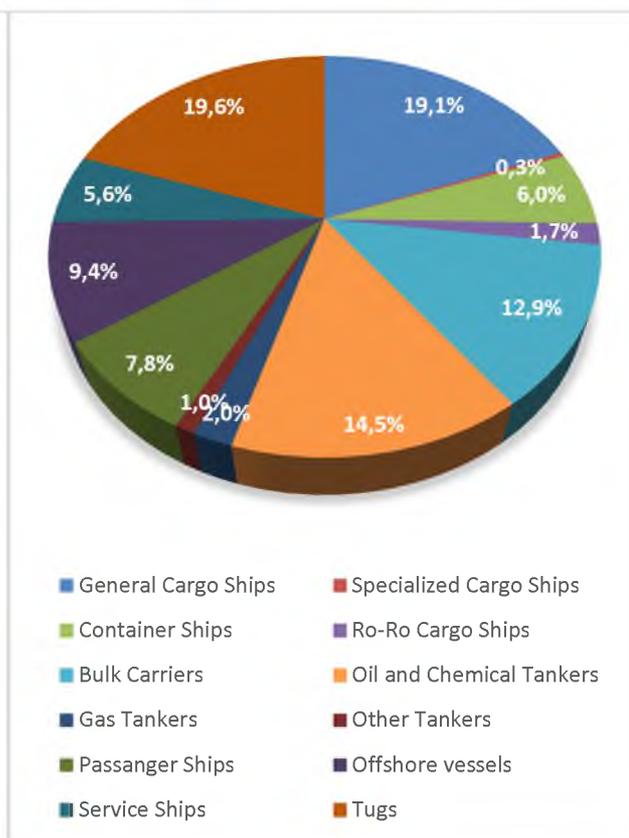


Рис. 5. Распределение судов, 2014

## 2. Потери мирового флота

Поданным Allianz Global Corporate & Specialty [1] с 2006 по 2015 гг. мировой флот потерял 1231 судно. Что составляет 1.4% от общего количества мирового флота. Интересно отметить, что согласно модели треугольника Хайнриха, примерно на 600 предаварийный случаев (nearmiss) приходится одна мелкая авария, а на 400 мелких аварий - одна крупная[13]. Таким образом, можно судить о масштабах аварийности и происходящих инцидентов в целом.



Рис. 6. Потери судов мирового флота

Наблюдается общая тенденция уменьшения аварийности, как по абсолютным, так и по относительным показателям. Если в 2005 году потери судов составили 0,25% от мирового флота, то в 2015 – 0,1%.

Из распределения потерь судов по типам (табл. 1) видно, что на первом месте по абсолютному количеству аварий находятся универсальные сухогрузные суда, а на втором - рыболовные. Это суда, как правило малого тоннажа и очень часто представляющие часть субстандартного судоходства.

*Распределение потерь судов по типам*

Тип	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Всего
Cargo	56	61	70	58	51	60	37	61	41	31	36	562
Container	5	4	3	2	4	5	3	6	4	4	5	45
Ro-ro	10	10	5	8	6	1	3	4	2	5	4	58
Bulk	8	8	12	8	10	11	14	9	15	4	6	105
Tanker	2	2	1	3	2	3	3	1		1		18
Chem/Prod	10	11	6	7	9	5	2	8	10	2	2	72
LPG/LNP				1		1	1	1				4
Passenger	12	12	8	4	5	3	7	7	8	10	4	80
Offshore	3	3	5	1	3	2	2	3	2	3	2	29
Tug	8	7	11	7	5	7	2	6	7	7	7	74
Dredger	2	3	2	5	2	2	2	1	1			20
Fishery	23	23	34	36	29	21	14	12	13	15	16	236
Barge	7	6	6	3		1			3	1		27
Other	2	3	7	5	5	3	5	3	6	4	2	45
Unknown	1	1	1	1					1			5
<b>Всего</b>	<b>149</b>	<b>154</b>	<b>171</b>	<b>149</b>	<b>131</b>	<b>125</b>	<b>95</b>	<b>122</b>	<b>113</b>	<b>87</b>	<b>84</b>	<b>1380</b>

Для более корректной оценки аварийности по типам судов, следует получить относительное число аварий. Результат перегруппировки данных EQUASIS [10] и AGCS [1, 2], показан на рис. 7.

EQUASIS не ведет статистику рыболовных судов, поэтому из данного расчета они были исключены, хотя по количеству потерь их доля является одной из самых больших.

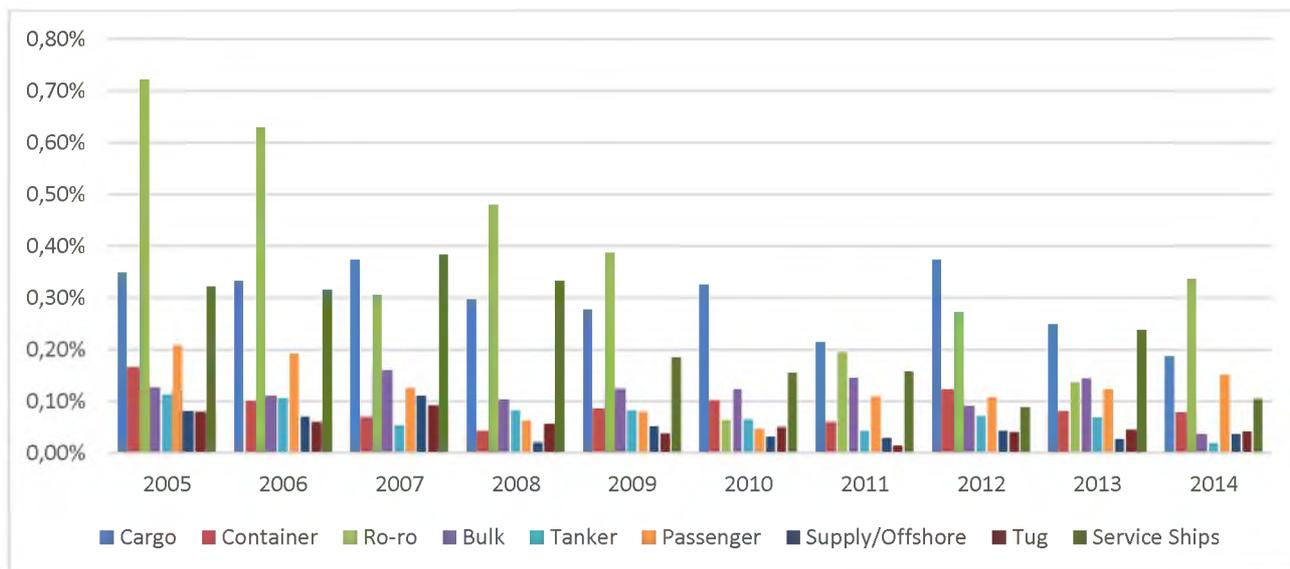


Рис. 7. Относительные потери судов мирового флота

#### Распределение относительных потерь судов по типам 2005-2014

Ро-Ро	Сухогрузы	Тех. флот	Балкера	Пасса-жиры	Контей-неровозы	Танкера	Оффшор	Буксиры
0.35%	0.30%	0.23%	0.12%	0.12%	0.09%	0.07%	0.05%	0.05%

Среди всех остальных на первом месте по потерям – ро-ро: в среднем за 2005-2014 гг. - 0.35% от общего количества судов данного типа. Далее – сухогрузы (0.3%). Меньше всего потерь среди буксиров и оффшорных судов (0.05%).

Причины потерь судов распределились следующим образом: на первом месте - затопление (50%), затем – посадка на мель (20%), пожар (10%) и столкновение (7%).

#### Распределение потерь судов по видам аварий

Вид аварии	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Всего
Затопление	64	69	73	61	64	45	55	70	50	63	614
Посадка на мель	29	35	34	23	23	28	26	21	18	12	249
Пожар/взрыв	19	18	16	14	11	8	13	15	6	3	123
Столкновение	23	17	12	13	10	3	5	2	2	3	90
Отказ механизмов	11	14	8	7	4	6	15	2	5	2	74
Повреждение корпуса	4	11	4	7	4	3	6	1	4	2	46
Другое	1	3	1	2	6	1	1	1		2	18
Навал	2	2	1	1			2		1		9
Пиратство		1		1	2	1					5
Пропажа	1	1			1						3
Всего	154	171	149	129	125	95	123	112	86	87	1231

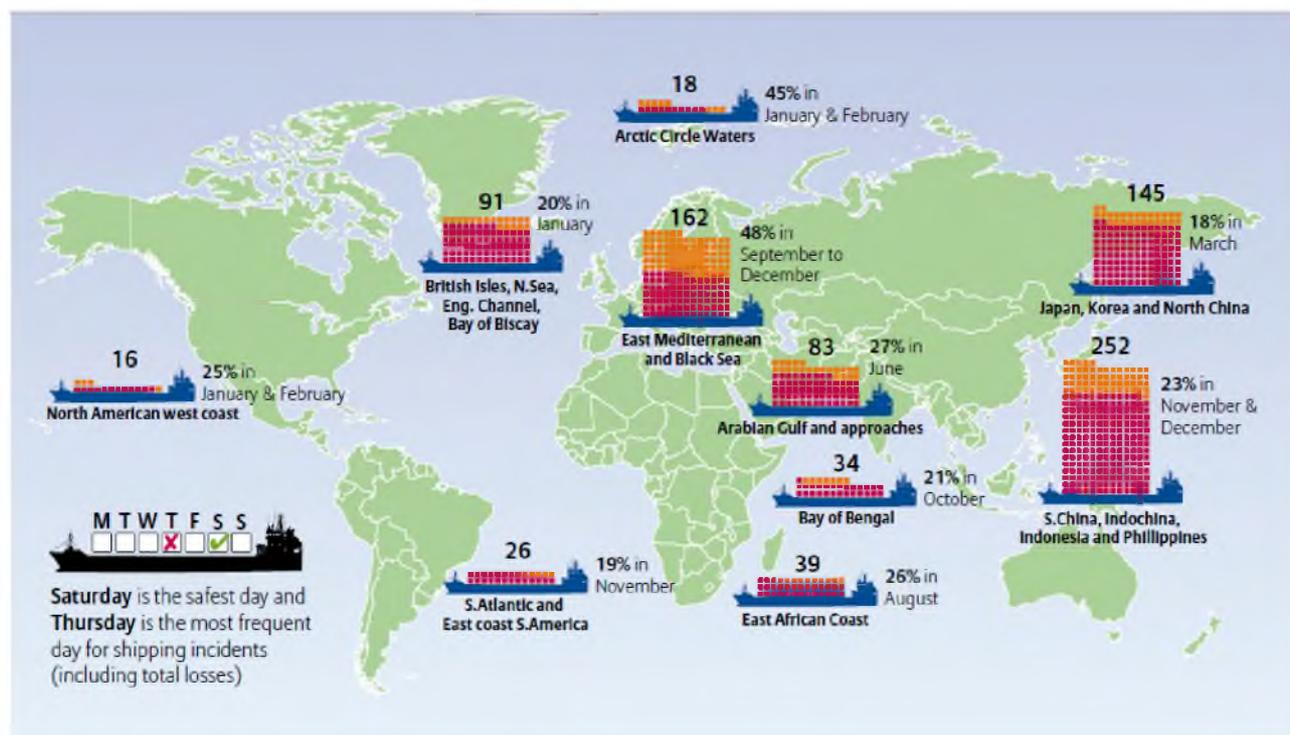


Рис. 8. Потери судов по регионам, 2006-2015 гг.

Наиболее аварийными регионами (рис. 8) являются Юго-Восточная Азия (20%) и район Восточного Средиземноморья и Черного моря (13%).

С позиции повышения безопасности наиболее важной является не столько статистика аварийности, сколько статистика причин, приведших к авариям. Полезной информацией в этом отношении являются отчеты, издаваемые ежегодно Европейским Агентством Морской Безопасности (EMSA) [4].

Так с 2011 по 2014 гг. зафиксировано 6254 аварии, связанных с судами под европейскими флагами или в европейских водах. Из них 178 (3%) классифицированы как очень серьезные, 1193 (19%) – серьезные, 3662 (58.5%) – менее серьезные, 1221 (19.5%) – морские инциденты.

Согласно EMSA:

- очень серьезная авария означает полную потерю судна, смертельный случай или значительное загрязнение;
- серьезная авария – это авария, которая не является очень серьезной, явившаяся результатом посадки на мель, пожара, столкновения и других повреждений либо загрязнения окружающей среды;
- менее серьезная авария – это авария, которая не попадает под две предыдущие категории;
- морской инцидент – действия или ситуация, которые могли бы привести к аварии.

По виду все аварии распределились, как показано на рисунке 9. В общем случае аварии навигационного характера представляют собой большинство, среди которых выделяются столкновения и посадки на мель. Технические

отказы оборудования, ведущие к потере управления и другим авариям, в последнее время также являются достаточно частыми [1, 14].

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций согласно расследованиям EMSA являются: ошибочные действия операторов(67%), отказы оборудования (24%), опасные вещества (4%), погодные условия (3%), третья сторона (3%).

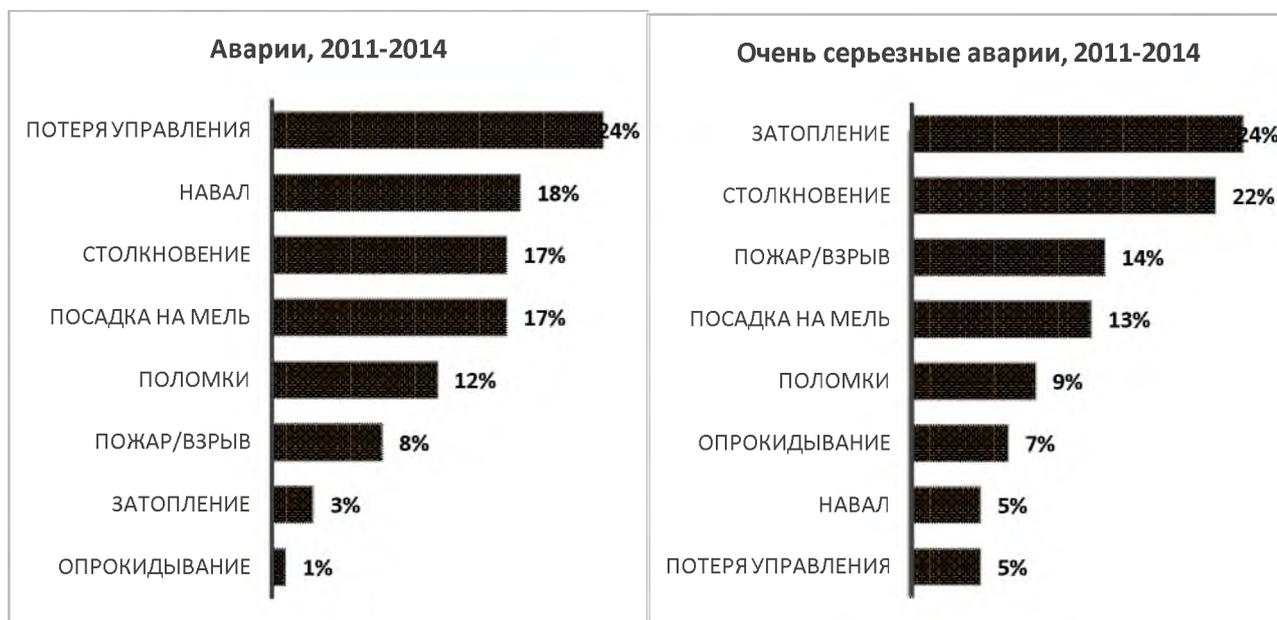


Рис. 9. Распределение аварий за 2011-2014 гг. согласно данным EMSA

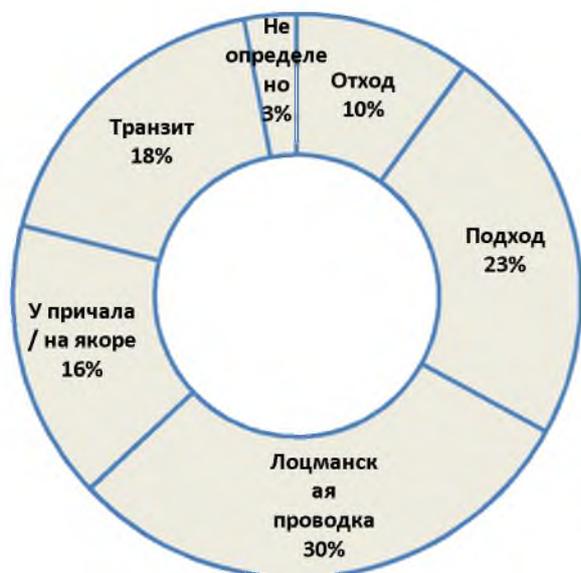


Рис. 10. Распределение по стадиям перехода

При этом 63% аварий произошли в стесненных условиях (рис. 10).

Несмотря на позитивные тенденции уровня аварийности, перед современным судоходством стоит множество рисков и вызовов.

Помимо полной потери судов с 2006 по 2015 в мире произошло 25434 аварии, связанных с судами [1]. Из них 7820 (31%) связаны с поломками и отказами механизмов, 3961(16%) столкновения и 3930 (15%) посадки на мель.

Участились случаи потери управляемости в виду отказа двигателей. Причинами этому, по мнению специалистов, является резкий переход на топливо с низким содержанием серы, а также переход на «условное техобслуживание» (condition-based maintenance). В первом случае присадки добавляемые в топливо при переработке негативно влияют на состояние двигателя. Во втором случае

переход от обслуживания по часам наработки на условное обслуживание требует высокого уровня квалификации специалистов и передового диагностического оборудования для своевременного определения и устранения неполадок.

Укрупнение флота в свою очередь, ведет к тому, что единичная авария крупнотоннажного судна ведет к значительным потерям. Так, по оценкам AGCS [1], потеря контейнеровоза грузоместимостью 19000TEU может обойтись в 1 миллиард долларов США.

Погодные условия, также являются важным фактором, влияющим на безопасность судоходства. Так в 2015 году в результате штормовой погоды затонуло 4 судна вместимостью более 30 000 рт.

### **Выводы и перспектива дальнейшей работы по данному направлению**

Статистика аварийности судов мирового флота за 2006-2015 года показывает, что наиболее распространённой причиной потери судов является затопление, составляющее половину от общего количества аварий. Далее потери судов распределились следующим образом: посадка на мель (20%), пожар (10%) и столкновение (7%). При этом, согласно данным EMSA потери судов составляют всего 3% от общего количества аварий. В 2015 году мировой флот потерял 0.1% судов в результате аварий. Среди инцидентов, ведущих к материальным убыткам, 31% связаны с поломками и отказами механизмов, 16% - столкновения и 15% - посадки на мель. Наиболее аварийными на сегодняшний день являются универсальные и рыболовные суда. Среди причин, приведших к авариям в 67% случаев согласно EMSA – ошибочные действия операторов.

Данная работа позволяет проследить общие тенденции аварийности мирового флота. Однако, для дальнейших исследований, направленных на повышение безопасности судоходства, следует произвести более детальный анализ, позволяющий установить, как непосредственные, так и второстепенные причины возникновения аварий.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Allianz Global Corporate&Specialty. Safety and Shipping Review 2016. <http://www.agcs.allianz.com/>
2. Allianz Global Corporate & Specialty. Safety and Shipping Review 2013. <http://www.agcs.allianz.com/>
3. Australian Shipping Occurrence Statistics 2005 to 2012. <https://www.atsb.gov.au/>
4. EMSA. Annual overview of marine casualties and incidents 2015. <http://www.emsa.europa.eu>
5. Japan Transport Safety Board. <http://www.mlit.go.jp/jtsb/marrep.html>
6. Marine Accident Investigation Branch. <https://www.gov.uk/>

7. Norwegian Maritime Authority Accident Statistics. <https://www.sjofartsdir.no>
8. The Danish Maritime Accident Investigation Board. <http://www.dmaib.com/>
9. The Mariners' Alerting and Reporting Scheme (MARS). Nautical Institute. <http://www.nautinst.org/en/forums/mars/>
10. The world merchant fleet in 2005-2014. Statistics from Equasis. [www.equasis.org](http://www.equasis.org)
11. Transportation Safety Board of Canada. <http://www.tsb.gc.ca/eng/stats/marine/>
12. Review of Maritime Transport. UNCTAD, 2014 – 136 p.
13. Bernard Borg. Predictive safety from near miss and hazard reporting / Signal Safety and Training, 2002 – 18 p.
14. Risk focus: loss of power / UK P&I Club, 2012 - 12 p.