



УДК 681.518.2

А.О. Боровилов, студент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
А.В. Валяев, магистр, аспирант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
В.В. Двенахов, студент ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Е.Н. Поселенов, к.т.н., старший преподаватель ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
Ю.С. Федосенко, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
В.Л. Этин, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ОБ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УГРОЗЕ СКОРОТЕЧНОГО ЗАТОПЛЕНИЯ РЕЧНОГО ВОДОИЗМЕЩАЮЩЕГО СУДНА

Ключевые слова: водоизмещающее судно, безопасность плавания, упреждающий мониторинг, скоротечная авария

Рассматриваются вопросы построения системы поддержки принятия капитаном речного водоизмещающего судна решения о готовности к использованию штатных технических средств спасения пассажиров и экипажа при угрозе скоротечного затопления судна.

Обеспечение безопасности судоходства на внутренних водных путях приобретает все большую значимость в связи с развитием внутреннего туризма и оптимизацией расходов на перевозки грузов. Аварии на водном транспорте приводят к повреждениям судов, потере грузов, кораблекрушениям и, в худших случаях, к человеческим жертвам.

Известно, что значительная часть аварий речных водоизмещающих судов, приводящих к серьезным повреждениям судна (или к его гибели) и человеческим жертвам, происходит по причине скоротечного затопления судна; по данным исследований Г.В. Егорова и А.Г. Егорова доля таких аварий составляет 95,2% [4] (рис. 1). При этом количество человеческих жертв при аварийных происшествиях, связанных со скоротечными затоплениями водоизмещающих судов, по-прежнему остается неприемлемым. В качестве примеров приведем следующие:

- а) крушение теплохода «Булгария», 10.07.2011, Куйбышевское водохранилище, р. Волга (Россия). Человеческие жертвы – 122 человека, пострадавших – 79 человек [1];
- б) крушение парома "Шариатпур-1", 13.03.2012, р. Мегхна (Бангладеш). Человеческие жертвы – 142 человека, пострадавших – 60 человек;
- в) крушение парома, 30.04.2012, р. Брахмапутра (Индия). Человеческие жертвы – 100 человек, пропавшие без вести – 150 человек, пострадавших – 80 человек [2];
- г) крушение теплохода «Дунфанчжисин», 01.06.2015, р. Янцзы (Китай). Человеческие жертвы – 442 человека, пострадавших – 12 человек [3].

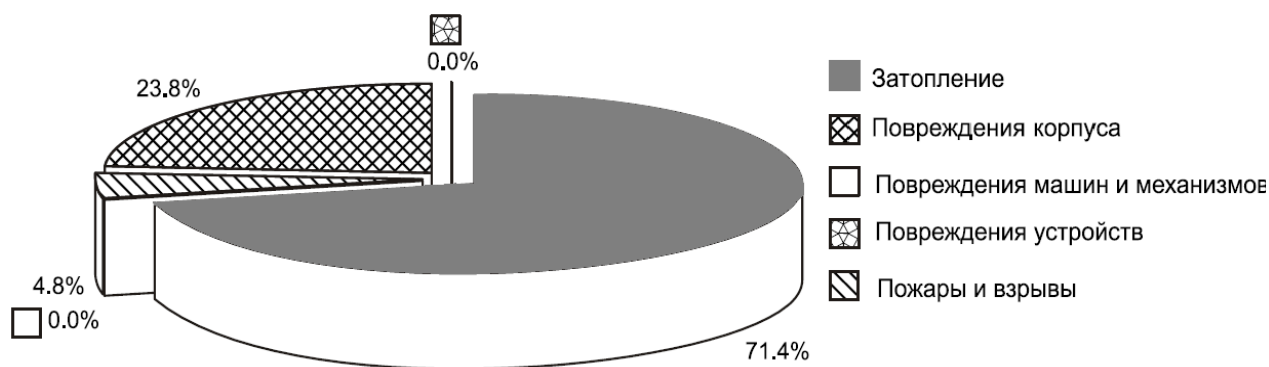


Рис. 1. Процентное соотношение аварий речных водоизмещающих судов, повлекших за собой человеческие жертвы.

В связи со сказанным обеспечение безопасности плавания судов является непреходящей актуальной задачей.

Оборудование судов радионавигационными системами, средствами радиолокации, глобальными интегрированными навигационными комплексами, электронными картографическими навигационно-информационными системами способствовало существенному повышению уровня автоматизации [5] и качественному изменению методов судовождения, но, вместе с тем, пока не привело к сколь-нибудь заметному улучшению ситуации с обеспечением безопасности пассажиров и членов экипажа при скоротечных затоплениях судов.

Как определено международными и отечественными нормативными актами по организации безопасного судоходства, при аварийном происшествии или кораблекрушении судно можно оставить лишь тогда, когда ему «грозит неминуемая гибель», и только капитан имеет право определить в соответствии с фактически складывающейся ситуацией момент оставления судна и отдать распоряжения об эвакуации пассажиров и членов экипажа, а также порядке её реализации. Вместе с тем, как показывают материалы расследований аварийных происшествий и кораблекрушений, возникающая на судне в таких экстремальных ситуациях паника не способствует принятию капитаном своевременных и оптимальных решений по эвакуации пассажиров и членов экипажа.

В целях сокращения времени принятия решений капитаном судна при аварийном происшествии, снижения уровня влияния субъективного фактора, повышения эффективности реализации спасательных операций авторами доклада рассматривается задача разработки архитектуры системы поддержки принятия решений (СППР) при угрозе скоротечного затопления речного водоизмещающего судна. Программно-аппаратная реализация СППР обеспечит упреждающий мониторинг состояния речного водоизмещающего судна как объекта, функционирующего в условиях потенциального риска затопления. Осуществляя в режиме on-line сбор и анализ информации о событиях в наблюдаемых судовых системах и сервисах, а также контроль значений ключевых параметров, она позволит своевременно выявлять закономерности и корреляции в событиях и, таким образом, предоставлять вахтенному начальнику обобщенную картину текущего состояния судна, выявлять тенденции его нежелательных изменений и отражать содержание информационных сообщений на табло.

В основе СППР – формализованная модель, включающая в себя, в частности, уравнения устойчивости судна и учитывающая целый ряд измеряемых в реальном времени значений параметров.

Для полноценного выполнения функций СППР, помимо обрабатывающего устройства с программным обеспечением, на судне должны быть установлены:

- метеостанция, позволяющая замерять как ветровые характеристики, так и характеристики волнения;
- датчик - измеритель угловых ускорений качки судна;

- датчик - измеритель осадки судна (в носу, корме, на миделе правого борта, на миделе левого борта);
- датчики измерители уровня жидкости в танках и сухих отсеках корпуса судна; датчики состояния иллюминаторов ниже главной палубы;
- датчики состояния водонепроницаемых дверей в переборках корпуса судна;
- датчики состояния люковых закрытий;
- датчики состояния крышек водонепроницаемых отсеков;
- исполнительные устройства для автоматизированного сброса штатных спасательных средств;
- система индикации в рулевой рубке наличия спасательных плотов и приборов на штатных местах.

С датчиков и измерительных устройств информация передается (рис. 2) по средствам технологий пакетных передачи данных (предлагается Ethernet) к коммутаторам. Далее сведения обрабатываются либо в персональном компьютере (ПК), либо в программируемом логическом контроллере (ПЛК). Тип и мощностные характеристики обрабатывающего устройства зависят от количества обрабатываемых данных, следовательно, от назначения и размеров судна. Среда визуализации (рис. 3) представляет собой дисплей (монитор, панель НМИ), на котором представлен отчет о текущем состоянии судна, а также выдаются рекомендации о готовности к использованию штатных технических средств и покиданию судна.

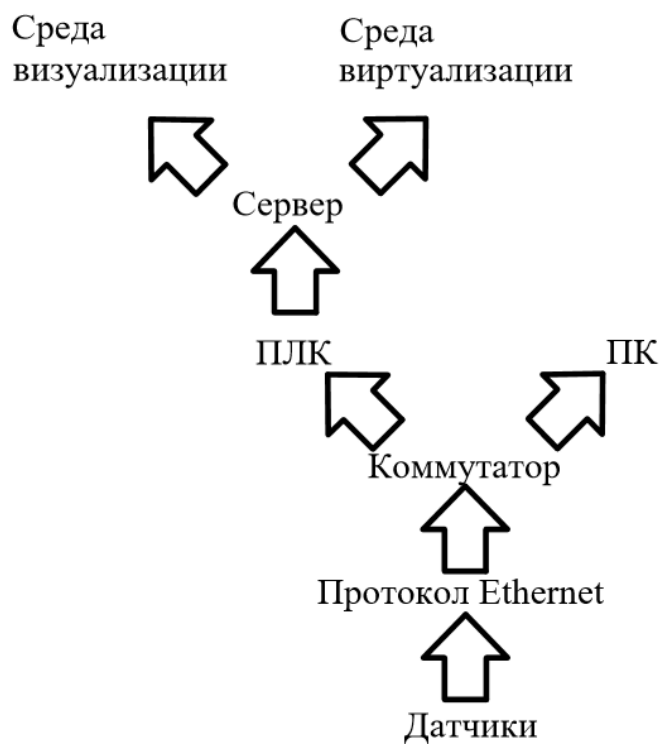


Рис. 2. Структурная схема автоматизированной системы управления

| | | |
|---|---|--|
| Информация о текущем значении угла крена | Информация о состоянии водонепроницаемых дверей в переборках корпуса судна, люковых закрытий, водонепроницаемых отсеков | Сигнал о нахождении судна в штатном режиме |
| Информация о текущем значении угла дифферента | | Сигнал о готовности к использованию штатных технических спасательных средств |
| Информация о текущем значении посадки судна | | Сигнал о покидании судна |

Рис. 3. Реализация графического интерфейса СППР

Итак, СППР позволит не только уменьшить отрицательное влияние «человеческого фактора», но, главным образом, повысит точность и сократит время принятия решений, тем самым повысит эффективность всей спасательной операции и минимизирует количество человеческих жертв.

При аварии малых судов, предназначенных для массовых перевозок пассажиров и прогулок отдыхающих, опасность потери остойчивости, сопровождаемая опрокидыванием, выше чем для других пассажирских судов. С учетом данных обстоятельств, в составе наиболее эффективных методов спасения людей при авариях, ставится цель, как можно дольше сохранить судно на плаву, вывести его в прибрежную акваторию или посадить на мель и тем самым увеличить продолжительность критического периода аварии. Но в условиях, когда данная цель, несмотря на принимаемые меры, становится нереализуемой, время, отпущенное на принятие решений при проведении спасательных операций с использованием штатных технических спасательных средств, сокращается до минимума. Для решения этой задачи особенно актуальна установка СППР на выше указанные типы судов.

Список литературы:

- [1] Аргументы и факты [Электронный ресурс] / Крушение теплохода «Булгария». Хроника и расследование дела // Режим доступа: http://www.aif.ru/dontknows/file/krushenie_teplohoda_bulgariya_hronika_i_rassledovanie_dela (дата обращения: 10.06.2016).
- [2] РИА Новости [Электронный ресурс]/ Крупные аварии на пассажирских судах и паромах в мире (2008-2013)//Режим доступа: <http://ria.ru/spravka/20130816/956847167.html> (дата обращения: 10.06.2016).
- [3] ТАСС [Электронный ресурс]/ Китайские спасатели нашли тело последнего погибшего при крушении теплохода на Янцзы//Режим доступа: <http://tass.ru/proisshestviya/2039033> (дата обращения: 10.06.2016).
- [4] Егоров Г.В., Егоров А.Г. Исследование надёжности и риска эксплуатации отечественных речных пассажирских судов. Вестник Одесского национального морского университета, № (1)37, 2013г.
- [5] Вагущенко Л.Л., Вагущенко А.Л., Заичко С.И. Бортовые автоматизированные системы контроля мореходности. – Одесса: ФЕНИКС, 2005. – 272 с.

ABOUT INFORMATION DECISION SUPPORT SYSTEM AT THE THREAT FLEETING
ACCIDENT OF RIVER DISPLACEMENT VESSEL

A.O. Borovilov, A.V. Valyayev, V.V. Dvenahov, E.N. Poselenov,
J.S. Fedosenko. V.L. Etn

Keywords: displacement vessel, swimming safety, proactive monitoring, galloping accident

Questions of construction of decision support system for river captain of a displacement vessel
decision on readiness for use of standard hardware rescue of passengers and crew when the
threat of fleeting accident vessel