



УДК 681.518.2

А.О. Боровилов, студент ФГБОУ ВО "ВГУВТ"

А.В. Валяев, аспирант ФГБОУ ВО "ВГУВТ"

В.В. Двенахов, студент ФГБОУ ВО "ВГУВТ"

Ю.С. Федосенко, д.т.н., профессор ФГБОУ ВО "ВГУВТ"

603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРЕЖДАЮЩЕГО МОНИТОРИНГА СКОРОТЕЧНЫХ ЗАТОПЛЕНИЙ РЕЧНЫХ ВОДОИЗМЕЩАЮЩИХ СУДОВ

Ключевые слова: судно, датчики, контроль, остойчивость, упреждающий мониторинг

Рассмотрены особенности технической реализации системы упреждающего мониторинга потенциальных затоплений речных водоизмещающих судов.

Проблема аварийности на речном транспорте весьма актуальна. Анализируя статистику причин аварийных происшествий на речном транспорте [1], можно сделать вывод о том, что большинство аварий, приводящих к серьезным повреждением судна или к его гибели и человеческим жертвам, происходит по причине скоротечного затопления судна.

В последние годы на речные суда внедряются разнообразные передовые технологии. Промышленность выпускает разнообразные датчики, позволяющие отслеживать различные характеризующие состояние судна параметры. Однако комплексной системы, предназначенной для мониторинга показателей, характеризующих остойчивость судна [2], и показателей, необходимых для своевременного принятия решения капитаном об использовании штатных технических средств спасения пассажиров и экипажа при угрозе скоротечного затопления судна, на данный момент не существует. Ниже обсуждается возможная схема такой системы мониторинга текущего состояния судна (и выявления тенденций его нежелательных изменений), включающая в себя следующие уровни: 1 - уровень датчиков, 2 - серверный уровень, 3 - пользовательский уровень.

На первом уровне предлагается использование датчиков-измерителей осадки судна, датчиков-измерителей уровня жидкости во всех цистернах и танках судна, датчиков-измерителей уровня жидкости в отсеках трюма судна, датчиков-измерителей крена и дифферента судна, датчиков-измерителей осадки судна, датчиков-измерителей состояния (открытия \ закрытия) иллюминаторов, водонепроницаемых перегородок, люковых закрытий, крышек водонепроницаемых отсеков.

В качестве датчиков-измерителей осадки судна предлагается использование гидростатических уровнемеров, которые врезаются в корпус судна на носу, корме, а также на миделе с правого и левого бортов судна; данные датчики позволят в реальном времени отслеживать осадку судна по величине давления создаваемого водяным столбом. Также их можно использовать и для контроля показаний гироскопа, при определении крена и дифферента судна.

В качестве датчиков-измерителей уровня жидкости во всех цистернах и танках судна предполагается использовать кондуктометрические, а также поплавковые датчики, в

сочетании с сигнализаторами уровня жидкости или отдельно от них. Данный комплект датчиков позволит оценивать уровень жидкости во всех цистернах \ танках судна, обеспечивая таким образом оперативный мониторинг уровня свободной поверхности жидкости, и позволит учитывать влияние на корпус судна момента, создаваемого колебаниями жидкостями. Также показания данного комплекта датчиков могут быть использованы при принятии решения о перераспределении однородной жидкости между цистернами и танками, с целью повышения остойчивости судна.

В качестве датчиков-измерителей уровня жидкости в отсеках трюма судна предлагается использование поплавковых конструкции, позволяющие сигнализировать о наличии воды и её уровне в том или ином конкретном отсеке. По средствам данных измерений становится возможным не только определения факта пробития стенок корпуса судна (наличия в нем воды), но также позволят определить скорость затопления данного отсека, при наличии в нем герметичности. В качестве датчика, измерителя крена и дифферента судна предполагается использовать модуль цифрового гироскопа\акселерометра с девятью степенями свободы и таким образом, обеспечивается возможность полного мониторинга значений крена и дифферента судна и угловых ускорениях перемещений корпуса судна. В качестве датчиков состояния открытия\закрытия иллюминаторов, водонепроницаемых перегородок, люковых закрытий, крышек водонепроницаемых отсеков, предполагается использовать получившие широкое распространение герконовые конструкции. Примерное расположение некоторых датчиков представлено на рис. 1.

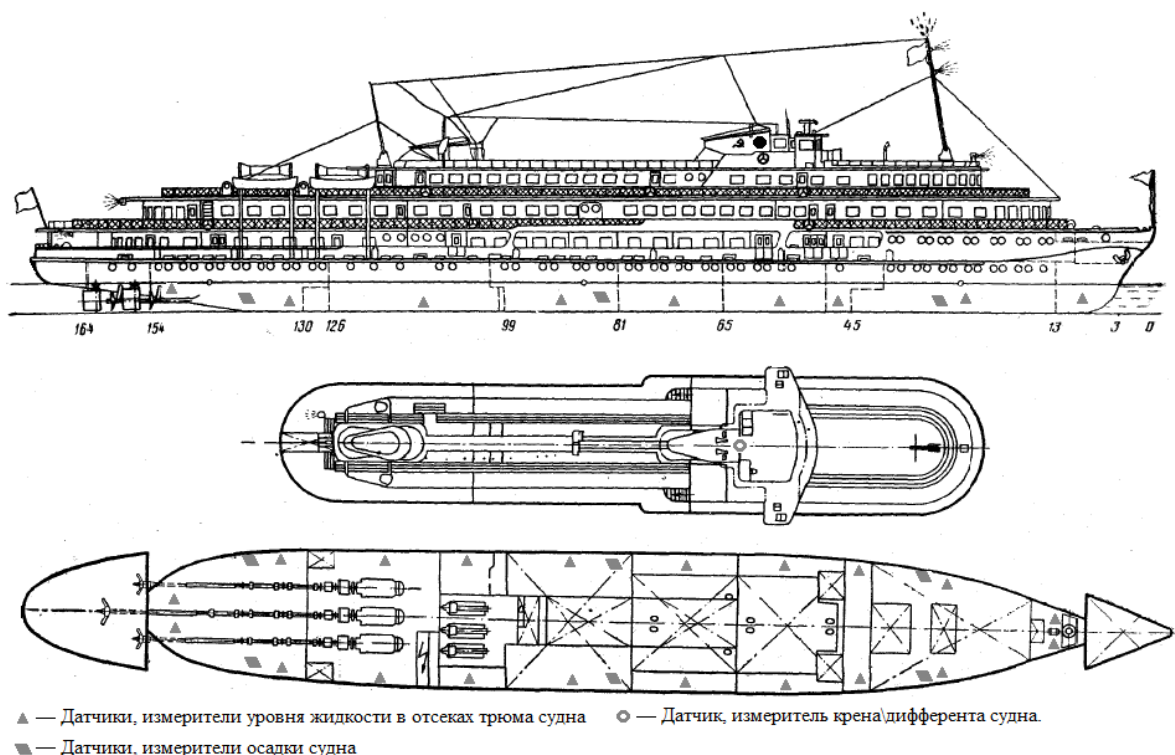


Рисунок 1. Расположение датчиков системы

Вся получаемая с датчиков информация по двухпроводному каналу через промежуточные цифровые устройства поступает в сервер.

В этом, втором уровне значения контролируемых параметров состояния судна регистрируются в базе данных, для последующей обработки специализированным программным обеспечением, в основе которого реализованная цифровая модель динамики судна и средства анализа поступившей информации. Естественно программная часть системы обеспечена средствами «горячего» резервирования базы данных и их защиты.

На третьем, пользовательском уровне обработку и отображение информации обеспечивает компьютер, предоставляя вахтенному начальнику в on-line-режиме как данные мониторинга, так и рекомендации по управлению текущей ситуацией.

На рис. 2 представлена предполагаемая схема мониторинга системы.

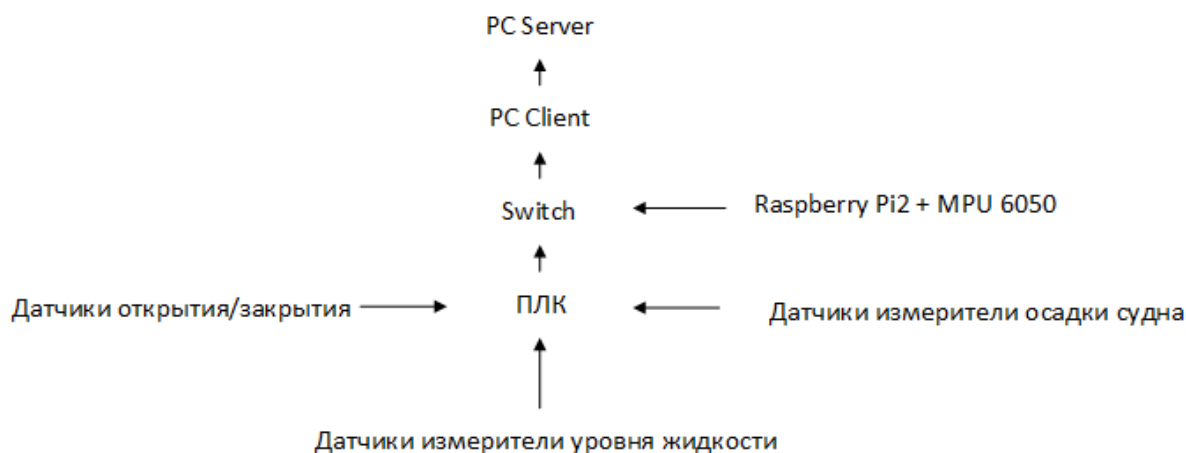


Рисунок 2. Схема мониторинга состояния судна.

Список литературы:

- [1] Этин В.Л. Разработка требований Правил Российского Речного Регистра к выбору и количеству спасательных средств для спасения людей при скоротечных авариях / Отчет (промежуточный). ВГАВТ. Н.Новгород. 2014.
- [2] Сизов В.Г. Теория корабля. ФЕНИКС. Одесса. 2003. – 284 с.

IMPLEMENTATION SYSTEM OF PROACTIVE MONITORING POTENTIAL FLOODING RIVER DISPLACEMENT VESSELS Y.S. Fedosenko, A.O. Borovilov, A.V. Valyaev, V.V. Dvenahov

Key words: Vessel, sensors, control, stability, monitoring, proactive monitoring

The article describes the key features of implementation system of proactive monitoring potential flooding river displacement vessels. Consider the need for a system of sensors set, described their functional use. The scheme APCS system.