



СИЭТ5-99

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛЮДИНИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ВИПУСК №5

Офіційні спонсори

W.J. Export - Import, INC.
КИЇВСЬКЕ ПРЕДСТАВНИЦТВО



Укрнафтогазбанк



УКР ЦСМ



Спеціальне
видання
міжнародного
науково-технічного
журналу
ВОТТП

Спілка переробників
зерна України



Міжнародний благодійний
приватний фонд Сергія Сітька



СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ПОСАДКИ ПЛАВУЧЕГО ДОКА

При эксплуатации судов технического и транспортного флота (плавучих доков, танкеров, нефте-рудовозов и др.) возникает необходимость в получении оперативной информации о параметрах посадки (крен, дифферент, осадка) и объёмах принятого балласта или груза. Отсутствие такой информации или её недостоверность, например, для плавучего дока, ведёт к увеличению времени докования, грозит серьёзными авариями и опасными последствиями, как то: потеря прочности или остойчивости.

Указанная оперативная информация может быть получена при помощи системы автоматизированного дистанционного контроля (АДК). Эта система представляет собой комплекс технических и программных средств, предназначенных для автоматизированного измерения уровня жидких сред в ёмкостях, наличия масс воды в помещениях, контроля посадки судна. Замеры осадок и уровней балласта осуществляются соответствующими датчиками, затем полученная информация обрабатывается на ПЭВМ и выводится на экран в удобном для восприятия человеком виде.

Целью данной работы является разработка системы АДК уровней балласта в отсеках и параметров посадки произвольного плавучего дока.

Для достижения поставленной цели необходимо решить такие задачи:

- разработать аппаратное обеспечение системы АДК;
- разработать программное обеспечение системы АДК.

Аппаратное обеспечение осуществляет регистрацию и передачу информации и включает в себя:

- датчики уровня воды в балластных отсеках;
- датчики осадки, расположенные вдоль борта дока;
- базовый блок, служащий для преобразования, коммутации сигналов датчиков и передачи их на ПЭВМ;
- ПЭВМ с платой L-264 для ввода-вывода и обработки аналогово-цифровой информации.

Датчики уровней воды в балластных отсеках и датчики осадки являются оригинальной разработкой и основаны на применении метода импульсной рефлектометрии для измерения уровня и расстояния до раздела жидких сред [1].

Для разработки ПО необходимо было решить следующие задачи:

- 1) Проанализировать форму отсеков плавучего дока, выбрать геометрическую модель балластного отсека и спроектировать базу данных (БД) отсеков.
- 2) Разработать дружественный пользовательский интерфейс, обеспечивающий вывод на экран (мониторинг) результатов расчётов.
- 3) Предусмотреть ведение протокола докования в хронологической последовательности (для дальнейшего анализа).

Для решения 1-й задачи была проанализирована документация типового плавучего дока. Задача заключалась в разработке реляционной формы описания отсеков сложной геометрической формы. Были рассмотрены все балластные отсеки и проанализирована их характерная форма. Результат анализа показал, что все отсеки имеют форму усечённой прямой призмы. Анализ отсеков более сложной конфигурации показал, что их можно представить (составить) из нескольких (чаще всего - двух) усечённых прямых призм. Кроме того, выбранная геометрическая модель позволяет также легко рассчитать объём принятого балласта.

Таким образом, все отсеки понтона можно описать единой геометрической моделью - одной или несколькими усечёнными прямыми призмами, что позволило представить каждый из отсеков ПД в виде одной или нескольких строк таблицы реляционной БД. Составной отсек описывается несколькими простыми и занимает несколько строк.

Второй важной задачей являлась разработка дружественного пользовательского интерфейса, обеспечивающего мониторинг результатов измерений и расчётов. Проблема заключалась в большом объёме отображаемой информации и её быстром обновлении. Кроме того, необходимо знать распределение балласта по длине дока. Для решения этой проблемы на экран выводятся не только таблицы с результатами, но и в графическом виде схема расположения отсеков с выделением отсеков разной загрузки палитрой синего цвета, от белого (отсутствие балласта) до тёмно-синего (полный отсек), что способствует моментальному охвату результатов расчётов.

Ведение протокола докования необходимо для фиксации параметров ПД в процессе докования и позволяет проводить их последующий анализ. Этот протокол реализован в виде таблицы БД.

Структура системы АДК, адаптированная к плавучему доку представлена на рисунке 1. Система состоит из аппаратного и программного обеспечения.

Программное обеспечение системы отвечает за сбор, накопление, обработку, отображение результатов расчётов и включает в себя:

- драйвер и программу чтения датчиков, осуществляющие первичную обработку сигналов датчиков и преобразование уровней в метры;
- базу данных (БД), состоящую из таблиц параметров отсеков дока и датчиков, протокола докования и файла инициализации с отдельными характеристиками плавучего дока и системы;

- блок расчёта параметров посадки по показаниям датчикам осадки, ческих и динамических параметров отсеков, вспомогательные расчёты;
- блок вывода, осуществляющий визуализацию результатов расчётов в удобном для восприятия виде.



Рисунок 1 – Структура системы АДК

ПО системы было разработано в среде визуального программирования DELPHI на языке программирования Object Pascal.

Разработанная система была адаптирована для плавучего дока ПД-76 ПО “Черноморский судостроительный завод” (г. Николаев). Конструктивно предусмотренная на нём система АДК давно вышла из строя и является полностью неработоспособной. В настоящее время разработанная система внедряется.

Ведение протокола докования позволит в дальнейшем сформировать базу знаний. Разработка экспертной системы на основе этой базы знаний даст возможность минимизировать время и исключить ошибки в процессе докования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Применение метода импульсной рефлектометрии для измерения уровня и расстояния до раздела жидких сред / Б.Н. Гордеев, А.Ю. Грешнов, Ю.Д. Жуков, Е.О. Прицепов // Электромеханика. – 1995. – № 4. – С.27–29.