



УДК 621.396.932

В.И. Плющаев, заведующий кафедрой, доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС «СИСТЕМА МОНИТОРИНГА РЕЧНЫХ СУДОВ НА БАЗЕ АИС»

Ключевые слова: мониторинг судов, автоматическая идентификационная система, обработка информации.

Представлена лабораторная работа, имитирующая работу системы мониторинга речных судов. Работа позволяет привить студентам навыки эксплуатации современной судовой техники, а также помогает разобраться в алгоритмах обработки сигналов в цифровой связи.

Современные суда оснащены большим количеством сложных радионавигационных приборов и систем: радиостанциями УКВ, ПВ и КВ диапазонов с ЦИВ, автоматическими идентификационными системами, приемниками НАВТЕКС, спутниковыми навигационными системами, спутниковыми системами связи ИНМАРСАТ, электронными картографическими системами, системами мониторинга и т.п.

Изучение этой аппаратуры в ВУЗе в методическом плане наталкивается на серьезные трудности. Несколько десятилетий назад судовую аппаратуру можно было «разложить» на отдельные компоненты (вплоть до отдельных транзисторов, резисторов, конденсаторов и др.), подробно изучать отдельные схмотехнические решения, формирование и прохождение сигналов через цепи и узлы изучаемой аппаратуры, изучать влияние отдельных компонентов на характеристики и параметры аппаратуры. «Внутренности» современной радионавигационной аппаратуры недоступны для такого детального изучения. Аппаратура собрана на нескольких микросхемах большой степени интеграции, работает под управлением мощных микроконтроллеров. Ограничение степени изучения современной судовой аппаратуры только вопросами ее эксплуатации не дает возможности подготовить грамотных инженеров.

Постановка лабораторной работы «Система мониторинга судов на базе АИС» позволяет, в некоторой степени, разрешить указанные выше противоречия.

Цель работы:

- привить студентам навыки эксплуатации современной судовой техники (а именно, АИС);
- помочь разобраться в алгоритмах обработки сигналов в цифровой связи (а именно, «вручную» выполнить преобразование цифровых данных в пакеты для передачи по каналам АИС, а также преобразовать принятые АИС – сообщения к виду, пригодному для отображения на информационном табло).

Структура лабораторной установки, имитирующей реальные системы мониторинга судов, представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема лабораторной установки

С помощью специализированного программного обеспечения студенты на компьютере формируют запросное сообщение для АИС, приняв которое береговая АИС начинает передачу в эфир сообщения №15 (запрос данных от судовых данных). Береговая АИС передает сообщение №15 в интервале не превышающем 4с с момента поступления на ее вход запросного сообщения с компьютера. Судовая станция при получении запросного сообщения №15, отвечает в течении 4с, передавая сообщения №3 и №5 с данными о судне.

Для сокращения числа бит при передаче информации (по сравнению с 8-битными посылками) в АИС производится пакетирование передаваемой информации последовательностью пакетов из 6 бит. Получаемые от судовой АИС сообщения №3 и №5 выводятся на экран компьютера в 6-битной кодировке. Пример полученного сообщения №3:

!AIVDM,1,1,,A,334FV@GP0039OWPP>hudB?wR0000,0*5F.

Студентам предлагается «вручную» провести декодирования полученных сообщений (для каждого студента предусмотрен индивидуальный набор передаваемых данных). С использованием 6-битной кодировочной таблицы студенты переводят полученное сообщение в двоичный код (представлена часть полученной таблицы, где в колонке ▼ полученная от судовой станции посылка – табл. 1).

Таблица 1

Перевод сообщения №3 в 6-битной кодировке в двоичный код													
Номера битов						▼	Символы в 6-битной кодировке						
1	2	3	4	5	6	3	▶	0	0	0	0	1	1
7	8	9	10	11	12	3	▶	0	0	0	0	1	1
13	14	15	16	17	18	4	▶	0	0	0	1	0	0
19	20	21	22	23	24	F	▶	0	1	0	1	1	0
25	26	27	28	29	30	V	▶	1	0	0	1	1	0
31	32	33	34	35	36	@	▶	0	1	0	0	0	0
...

Затем, выбирая из табл. 1 кодовые комбинации (выделенная колонка) в соответствии с номерами бит сообщения №3 или №5 (из табл. 2), студенты переводят (с использованием двух 6-битных кодировочных таблиц – для цифр и букв) кодовые

комбинации (выделенная колонка в табл. 2) в цифры и символы, отображаемые на экране АИС.

Таблица 2

Биты сообщения №3	Название параметра сообщения №3	Кодовая комбинация	Параметр сообщения №3
1 - 6	Идентификатор сообщения	000011	3
...
62 - 89	Долгота в 1/10 000 мин	00011001001011111101001010001	44° 01'
90 - 116	Широта в 1/10 000 мин	010000000111011001100000111	56° 32'
...

Биты сообщения №5	Название параметра сообщения №5	Кодовая комбинация	Параметр сообщения №5
1 - 6	Идентификатор сообщения	000101	5
...
71-112	Позывной судна	00011100000100110100110100000100000000 0000	GAMMA
113-232	Название судна	00000100011000000100111000000101001100 10010010000000111000100100101100100101 01000010010011100000000000000000	AFANASII NIKITIN
...

В результате расшифровки студенты получают следующую информацию о судне:

- MMSI судна;
- номер судна ИМО;
- название судна;
- тип судна;
- тип груза;
- размер судна;
- вид использованной радионавигационной системы;
- время прибытия;
- осадку судна;
- пункт назначения;
- статус судна;
- скорость и направление поворота судна;
- скорость судна относительно грунта;
- характеристику точности местоопределения судна;
- долготу;
- широту;
- путевой угол;
- истинный курс;
- время UTC;
- характеристику надежности полученных данных (флаг RAIM).

Таким образом, при выполнении лабораторной работы удастся достичь две цели:

- научить студентов эксплуатировать реальное судовое оборудование;
- познакомить студентов с алгоритмами обработки информационных посылок в судовой аппаратуре.

Список литературы

1. Плющаев В.И. Система контроля и передачи судовых технологических параметров береговым службам. - Автоматизация и современные технологии, Москва, №2, 2012. С. 37-39.
2. Корнев А.Б., Плющаев В.И. Пути повышения эффективности использования АИС на внутренних водных путях за счет организации передачи по ее каналам дополнительной информации. - Речной транспорт (XXI век), -2012. - №5. С.38-42.
3. Борисов Д.А., Перевезенцев С.В., Плющаев В.И. Разработка интерфейса передачи данных с судна на берег с использованием каналов АИС. - 14-й научно промышленный форум «Великие реки 2009». Труды конгресса. Том 1. Н.Новгород: Изд. . ФБОУ ВПО «ВГАВТ». Н.Новгород: 2012. с.108-110.
4. Борисов Д.А., Плющаев В.И. Экспериментальная проверка возможности передачи дополнительной технологической информации с судна по каналам АИС. - 14-й научно промышленный форум «Великие реки 2009». Труды конгресса. Том 1. Н.Новгород: Изд. . ФБОУ ВПО «ВГАВТ». Н.Новгород: 2012. с.110-113.
5. Плющаев В.И. Радиотехнические средства обеспечения безопасности морского судоходства. Автоматическая идентификационная система. - Н. Новгород: Издательство ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2008. – 46 с.

TRAINING COMPLEX "SYSTEM OF MONITORING OF RIVER SHIPS BASED AT AIS"

V.I. PLUYSHCHAEV

Key words: vessel monitoring, automatic identification system, data processing.

The laboratory work simulating the operation of the monitoring system for river vessels. Work allows us to instill in students the skills of operating modern marine technology, and also helps to understand the algorithms of signal processing in digital communications.