

СИСТЕМЫ ОПОВЕЩЕНИЯ О БЕДСТВИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Каплярчук Е.А.

Титович Н.А. – к.т.н., доцент

В данной работе представлены основные концепции систем оповещения о бедствии, их развитие и последние достижения в области разработки системы оповещения. Описаны методы взаимодействия систем оповещения со спасательными службами и разобран такой вид связи как GMDSS. Предложено устройство со встроенным персональным радиомаяком.

Актуальность данной темы основана на создании, для оказавшихся в чрезвычайных ситуациях людей, устройства со встроенным персональным радиомаяком, передающим сигналы о бедствии на международной волне 121.5 спутниковой системы Cospas-Sarsat.

Решение о создании Глобальной Морской Системы Связи при Бедствии (ГМССБ) было принято в 1998 г. на конференции по обсуждению. Поправок к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море, и 1 февраля 1999 г. система вступила в действие.

В основе концепции создания ГМССБ заложена идея минимизации реакции спасательных средств на полученный сигнал бедствия во всех акваториях Мирового океана за счет автоматического определения района бедствия с максимальной точностью и наведения на этот район ближайших спасательных единиц. Кроме того, система предназначена для передачи предостерегающей информации (навигационных предупреждений, сводок погоды и др.) и обеспечения связи. Система основана на использовании одного или нескольких средств (источников) радиосвязи: цифрового избирательного сигнала (англ. – Digital Selective Calling (DSC)), аварийных радиобуев (англ. – Emergency Position Indicating Radio Beacons (EPIRBs)), транспондеров поиска и спасания (англ. – Search and Rescue Transponders (SARTs)), голосовой радиотелефонии (англ. – voice radiotelephone), систем связи ИНМАРСАТ.

Основным компонентом ГМССБ является спутниковая система связи, включающая спутники на геостационарных и околополярных орбитах и судовую (наземную) приемную аппаратуру.

Система спутниковой связи ИНМАРСАТ включает в себя береговые станции спутниковой связи CES, которые располагаются в различных местах и позволяют осуществлять выход в другие сети связи и Internet путем коммутации судовых станций спутниковых связей SES и четырех спутников, находящихся над экватором на расстоянии от поверхности земли порядка 36 000 километров. Спутники покрывают практически всю поверхность Земли (рисунок 1), за исключением районов выше 70° северной и южной широты, тем самым ограничивая связь на полюсах Земли. Спутники движутся со скоростью вращения Земли, поэтому являются неподвижными относительно поверхности Земли.



Рисунок 1 – Зона действия спутниковой связи Инмарсат

По функционалу спутники ИНМАРСАТ — это ретрансляторы, которые обеспечивают двустороннюю связь между судном и берегом посредством ретрансляции полезного сигнала с судна на береговые станции, и там по каналам связи до абонента и обратно. Также они обеспечивают прием сообщений от аварийных радиобуев системы ИНМАРСАТ, ведущих передачу на частоте 1,6 ГГц (в отличие от них, АРБ COSPAS-SARSAT работают на частотах около 406 МГц, а АРБ УКВ - в УКВ-диапазоне), и через наземные узлы связи эта информация поступает в координационный центр спасательной службы. В направлении берег-судно спутники ведут трансляцию циркулярных сообщений, которые могут быть как аварийные, так и общего назначения. Радиообмен между судами и спутниками системы Инмарсат происходит на частотах 1.6 ГГц (uplink), 1.5 ГГц (down), между спутниками и берегом - 6 и 4 ГГц соответственно (up/down). Такой частотный диапазон выбран для передачи данных в связи с его устойчивостью к различным состояниям атмосферы и времени суток, а также их способность проходить слою ионосферы[1].

COSPAS-SARSAT — это международная космическая система поиска и спасения терпящих бедствие судов. Сама система состоит из пункта приема информации на суше (ППИ), спутниковой группировки и непосредственно самих аварийных радиобуев, находящихся на судне и срабатывающих при аварийных ситуациях. Спутниковая группировка находится на орбите в 800-1000 км от поверхности Земли.

Слабым местом в системе COSPAS-SARSAT является отсутствие полного покрытия поверхности Земли, и ожидание подлета спутника к месту работы аварийного радиобуя может составлять до 2-х часов, впоследствии спутнику необходимо попасть в зону видимости ППИ и передать информацию с АРБ, что тоже занимает время. В отличие от этого, в системе спутниковой связи ИНМАРСАТ при нахождении АРБ в зоне видимости спутника, сообщение передается практически сразу. АРБ имеет встроенный маломощный передатчик, работающий на частоте 121,5 МГц, которая является международной авиационной частотой, используемой для ориентации поисковой группировки на цель[2].

Ниже, на рисунке 2, приведена модель наручных часов со встроенным персональным радиомаяком, передающим сигналы о бедствии на международной волне 121,5 МГц спутниковой системы Cospas-Sarsat[3].



Рисунок 2 – Модель устройства со встроенным персональным радиомаяком

Микропередатчик, поочередно работает на двух разных частотах в течение более 24 часов. Каждые 50 секунд он передает цифровой сигнал на частоте 406 МГц, предназначенной для спутников; и каждые 2,25 секунды — второй аналоговый сигнал на частоте 121,5 МГц, которой используют поисковые и спасательные службы. Передатчик оснащен выдвижной компактной антенной, которая помещена в «колбочку» в нижней части корпуса. Разворачивается антенна вручную, для этого нужно отвинтить и снять с «колбочки» крышку, она находится по правую сторону, между метками «4 часа» и «5 часов». Изъятие антенны автоматически активирует передатчик, больше ничего делать не нужно. Стоимость такого радиомаяка велика и определяется в большей степени ценой самих часов. В качестве бюджетного варианта под радиомаяк может быть оборудовано более простое устройство (брелок, жетон и т. п.).

Список использованных источников:

1. Cooper, N. (1997). A system fatally flawed. 5th Annual GMDSS Conference, 17–18 March, Plymouth, U.K.
2. Diaz, A. C. B. (1998). VHF Direction Finding: an effective system for the location of ships in distress. ThisJournal, 51, No. 2, pp. 229–236.
3. Tzannatos, E. and Oliver, T. (2015). Modern ship handling : towards an optimisation of the crew-technology relationship. International Symposium on 'Human Factors On Board'– ISHFOB'2015, 15–17 November, Bremen, Germany.