***Федеральное агентство по рыболовству***



***Федеральное государственное бюджетное образовательное***

***учреждение высшего образования***

***«Астраханский государственный технический университет»***

**Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS**

**по международному стандарту ISO 9001:2015**

***Институт морских технологий, энергетики и транспорта***

***Кафедра «Эксплуатация водного транспорта»***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к практическим занятиям по дисциплине «Информационные системы в эксплуатации судов»**

Специальность

***26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок***

Специализация

***Эксплуатация главной судовой двигательной установки***

Квалификация (степень) выпускника

***Инженер-механик***

Форма обучения

***Очная, заочная***

**Астрахань 2021**

**Составители:**

Покусаев М.Н., д.т.н., профессор кафедры «Эксплуатация водного транспорта»;

Ибадуллаев А.Д., ассистент кафедры «Эксплуатация водного транспорта».

**Рецензент:**

Сибряев К.О., к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация водного транспорта»

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Информационные системы в эксплуатации судов» утверждены на заседании кафедры «Эксплуатация водного транспорта», протокол № 05-21 от 25.06.2021 г.

**©** Астраханский государственный технический университет

**СОДЕРЖАНИЕ**

Требования РМРС, РРР к судовым информационным системам. . . . . . . . . .. 4

Судовые информационные системы основных типов судов: сухогруз, танкер, контейнеровоз, буксир, газовоз. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

Существующие марки судовых информационных систем, их содержание . .11

Типовое аппаратное обеспечение судовых информационных систем. . . . . . 13

Судовые системы планирования технического обслуживания и ремонта. . . 20

Техническое обслуживание судовых информационных систем. . . . . . . . . . . 22

Согласование судовых и береговых информационных систем. . . . . . . . . . . . 27

Вопросы для подготовки к зачету . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 33

Список используемых источников. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 34

**Тема 1.** ТРЕБОВАНИЯ РМРС, РРР К СУДОВЫМ ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

**Цель занятия:** изучить основные требования классификационных обществ – Российского морского регистра судоходства и Российской речного регистра, включая международную конвенцию SOLAS-74 к судовым информационным системам..

**Теоретическийматериал.**

Статус Автоматической идентификационной системы, как обязательного навигационного оборудования согласно Конвенции SOLAS, требует разработки на международном уровне детальных технико-эксплуатационных требований, вплоть до методов контроля и испытаний производимой аппаратуры АИС. Только наличие таких детальных стандартов и требований может гарантировать функциональную и техническую совместимость аппаратуры АИС, выпускаемой разными производителями и устанавливаемой на судах и в береговых службах разных стран.

Основные требования к техническим характеристикам Универсальной АИС разрабатывались специальной рабочей группой IALA по АИС (с декабря 1999 - Комитет IALA по АИС). В 1997 г. Всемирной Конференцией по радиосвязи для использования исключительно в целях АИС выделены два канала в диапазоне ОВЧ морской подвижной службы: канал AIS-1 (87В - 161,975 МГц) и канал AIS-2 (88В - 162,025 МГц), что было отражено в Международном Регламенте Радиосвязи.

В 1998 г. Международный Союз Электросвязи (МСЭ/ITU) приступил к подготовке предварительной редакции Рекомендаций ITU-R М.1371 «Технические характеристики Универсальной судовой АИС, использующей TDMA в диапазоне морской подвижной службы». Этот документ устанавливает основные требования к принципам построения и техническим характеристикам универсальной АИС, к организации канала связи, содержанию и форматам информационных сообщений, процедурам обмена сообщениями. В 1999 – 2001 Международная Электротехническая Комиссия (МЭК/IEC) по представлению IMO разработала Стандарт МЭК 61993-2, в котором устанавливаются требования к техническим параметрам судовой аппаратуры АИС класса А, а также методы испытаний. Подготовка Стандарта МЭК 61993-2, адресованного производителям аппаратуры АИС и органам сертификации, позволяет начать процесс официального внедрения АИС на судах.

При подготовке новой редакции Главы 5 «Безопасность мореплавания» Конвенции SOLAS в нее были включены требования по обязательному оснащению аппаратурой АИС основных типов судов. В окончательном виде новая Глава 5 утверждена IMO 5 декабря 2000 г. Резолюцией MSC.99(73) и вступила в действие с 1 января 2002 г. (см. п. 2.3).

Международные требования, стандарты и рекомендации служат основой для разработки национальных нормативных документов, регламентирующих внедрение АИС на морском флоте государств – членов IMO. В марте 2002 г. Министерством транспорта РФ введены в действие «Временные технико-эксплуатационные требования (ТЭТ) к судовому оборудованию АИС», разработанные с учетом международных требований и стандартов. Данные ТЭТ являются базовым документом для освидетельствования оборудования АИС, устанавливаемого на судах под флагом РФ.

**В соответствии с порядком, установленным в Российской Федерации, в ТЭТ включено требование об обязательном использовании в АИС комбинированного приемника ГНСС ГЛОНАСС/GPS.**

Эффективность внедрения и практического использования АИС зависит не только от деятельности разработчиков, производителей и органов технического надзора, а также 14 от широкого круга специалистов, осуществляющих внедрение и эксплуатацию АИС на судах и в береговых службах. В то же время, специфика изложения нормативных правовых и технических документов может вызвать определенные затруднения при планировании, внедрении и эксплуатации АИС. В связи с этим, IMO и IALA подготовили ряд документов информационно-рекомендательного характера.

Наиболее полным информационно-рекомендательным документом по АИС является «Руководство МАМС по АИС» (IALA Guidelineson AIS), первая редакция которого подготовлена в 2001 г. В качестве фрагмента данного «Руководства» подготовлено «Руководство по использованию АИС в качестве средства Служб движения судов» (IALA Guidelineson AIS as VTS Tool). Кроме того, МАМС разработаны и включены новые разделы по АИС в такие известные документы как «Руководство по навигационным средствам» (IALA Aids To Navigation Guide) и «Руководство по Службам движения судов» (IALA VTS Manual). Разрабатываемые в настоящее время «Разъяснения IALA к Рекомендациям ITU-R М.1371» (IALA ClarificationonRecommendation ITU-R M.1371) служат комментарием и информационным приложением к соответствующему документу МCЭ/ITU. Планируется разработка «Рекомендаций МАМС по сети береговых станций АИС» (IALA Recommendationon AIS Networking), а также «Руководства по установке АИС на судах» (ShipboardInstallation Manual for AIS).

Резолюцией IMO A.917(22) от 29 ноября 2001 г. принято «Руководство по эксплуатации АИС на судах», в котором кратко описывается общий принцип работы АИС, содержание информации и порядок использования аппаратуры АИС судоводительским составом.

**Задание 1.** Опишите тезисно три ключевых требования классификационного общества, в лице Российского морского регистра судоходства, применяя основную нормативно-правовую документацию.

**Задание2.**Проведите сравнительных анализ в виде таблице требований российских и зарубежных классификационных обществ к судовым информационным системам, на примере Автоматической идентификационной системы (АИС).

*Вопросы для подготовки к занятию*

1. Автоматическая идентификационная система (АИС). Понятие и назначение.
2. Требования РМРС к судовым информационным системам.
3. Требования РРР к судовым информационным системам.
4. Международные нормативно-правовые документы, включая международные конвенции и резолюции, регулирующие требования к АИС.

**Тема 2.** СУДОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ОСНОВНЫХ ТИПОВ СУДОВ: СУХОГРУЗ, ТАНКЕР, КОНТЕЙНЕРОВОЗ, БУКСИР, ГАЗОВОЗ

**Цель занятия:** изучить назначение и основные функции Автоматической идентификационной системы основных типов судов, на примере сухогрузного судна, танкера, контейнеровоза, буксира и газовоза.

**Теоретическийматериал.**

* 1. **Назначениеиосновныефункции**

Назначение и основные функции Автоматической идентификационной системы(АИС) официально определены в Резолюции IMOMSC.74(69)от12мая1998г.:

***АИС должна улучшить безопасность судовождения, защиту окружающей среды и эффективность использования VTS посредством выполнения следующих функций:***

* ***предупреждениестолкновенийврежимеработы«судно–судно»;***
* ***получение прибрежными государствами информации о судне и грузе, а такжеиспользованиевкачестветехническогосредстваVTSврежимеработы«судно- берег».***

В определении применен термин VTS (Vessel Traffic Services), практически аналогичный русскоязычному термину СУДС (Системы управления движением судов). Однаков данном контексте VTS следует понимать в более широком смысле как береговые службы, учрежденные государственными органами в целях мониторинга, организации и регулирования судоходства. К таким службам, кроме СУДС, относятся системы судовых со-общенийидругиесистемы контроля судоходствавприбрежныхводах.

Назначение, цели и основные функции АИС приведены также, с некоторыми вариациями, в Правиле 19 Главы 5 Конвенции SOLAS и в Резолюции IMO А.917(22) «Руководство по использованию АИС на судах». На основании трех упомянутых документовможнодатьследующее определениедляАИС иееосновных функций.

***АИС – многофункциональная информационно-техническая система, оборудование которой устанавливается на судах и в береговых службах в целях обеспечениябезопасностимореплаванияиавтоматизацииобменанавигационнойинформацией.***

***АИСобеспечивает:***

* ***автоматическую и регулярную передачу судномдругим судами береговымслужбам информации, включающей сведения о судне, координаты, курс, скорость идругиеданные;***
* ***автоматический прием, обработку и отображение аналогичной информацииотдругих судов ибереговыхслужб;***
* ***автоматическое сопровождение (прокладку движения) судов, оборудованныхАИС, в целях предупреждения столкновений, а также контроля и регулирования судоходства;***
* ***автоматизированный обмен сообщениями, связанными с безопасностью мореплавания,между судамиибереговымислужбами.***
  1. **Принципдействия**

Принцип действия АИС поясняется на рис. 1.1. Суда, оборудованные аппаратуройАИС, находясь в открытом море или в прибрежных районах, регулярно передают в диапазоне ОВЧ (УКВ) морской подвижной радиослужбы стандартные сообщения, содержащиеинформацию о судне, его координатах, курсе, векторе скорости, опасном грузе на борту,портеназначения, времени прибытия идругую.



Рис.1.1.ПринципдействияАИС

Одновременно каждым судном, оборудованным АИС, принимается аналогичнаяинформация от других судов, находящихся в радиусе действия, ограниченном распространением радиоволн ОВЧ (УКВ) диапазона (20 – 30 миль). Принятая информация автоматически обрабатывается и отображается на одном из судовых навигационных дисплеев.Синхронизация работы всех станций АИС (судовых и береговых) обеспечивается глобальной навигационной спутниковой системой (ГНСС), которая также является источникомпередаваемойинформации окоординатахивекторе скорости.

В прибрежных районах, где установлены базовые станции АИС, информация, передаваемая судами, принимается базовыми станциями и поступает в распоряжение береговых служб (СУДС и системы судовых сообщений, службы поиска и спасения, службыэкологического контроля и ликвидации последствий загрязнения, пограничные и таможенные власти, различные портовые службы). Обычно, для получения целостной картинысудоходства в контролируемом районе, базовые станции АИС объединяются в сети, позволяющиеинтегрироватьинформациюототдельныхбазовыхстанциймеждусобой,атакже с информацией, получаемой в СУДС и в обязательных системах судовых сообщений. В прибрежных районах точность определения координат судов с помощью ГНСС и,следовательно, эффективность АИС могут быть повышены посредством береговых опорныхстанций ирадиомаяков,передающихдлясудовдифференциальныепоправки.

Базовые (береговые) станции АИС могут действовать в активном режиме, управляярежимом работы судовых станций и передавая им информацию, связанную с безопасностьюмореплавания(местныенавигационныепредупреждения,дифференциальныепо-правки для ГНСС, данные о судах, сопровождаемых СУДС, и другую). При нахождениисудов вне районов действия береговых базовых станций и в открытом море АИС можетдействовать в режиме дальней связи через Инмарсат-С. В этом режиме обеспечиваетсяавтоматическая передача информации от судов в адрес береговых служб в целях мониторинга судоходства в территориальных водах, исключительных экономических зонах ирайонахответственностиморскихспасательно-координационных центров(МСКЦ).

Аппаратура АИС может также устанавливаться на летательных аппаратах, участвующих в поисково-спасательныхоперациях на море, и на средствахнавигационногооборудования (СНО) морских путей (плавучих и стационарных). Лоцманские службы могут использовать портативную аппаратуру АИС, доставляемую на борт судна и работающуюавтономно или сподключением ксудовомуоборудованиюАИС.

Принцип взаимного получения и использования информации АИС двумя судами,находящимисяв«радиовидимости»другдруга, поясняетсярисунком1.2.



Рис.1.2.Взаимодействие двухсудов,оснащенныхАИС

Судовая аппаратура каждого судна упрощенно представлена тремя блоками: приемник ГНСС, контроллер (управляющее устройство на основе микропроцессора) и приемопередатчик ОВЧ (УКВ) диапазона. Обмен информацией между аппаратурой двух судовосуществляется через специальный канал связи АИС, выделенный в диапазоне ОВЧ морскойподвижной службы.

Отображение принятой и обработанной информации производится на экране судового навигационного графического дисплея (РЛС/САРП, электронная картографическаясистема, интегрированная навигационная система). Символ встречного судна (треугольник) и метка истинного курса ориентированы по данным гирокомпаса. Вектор скорости,получаемый по данным ГНСС, может не совпадать с курсом (острым углом треугольника)при наличие дрейфа (сноса). При наведении на символ встречного судна маркера в дополнительном окне дисплея выдаются данные по судну, включающие название или позыв-ной, координаты или пеленг/дальность, курс и скорость, Дкр и Ткр, тип судна, его навигационный статус (например, ограничено осадкой), данные о наличии опасного груза, портназначения,ETAит.д.

ДляобеспеченияодновременнойработымногихсудовыхибереговыхстанцийАИС на одном частотном канале используется метод множественного доступа с временным разделением(TDMA–TimeDivisionMultipliedAccess), поясняемыйрисунком1.3.



Рис.1.3.Принципмножественногодоступасвременнымразделением(TDMA)кканалусвязиАИС

Благодаря общей синхронизации всех станций АИС по сигналам ГНСС, минутныйкадр передачи - приема информации делится на 2250 временных интервалов (слотов). Каждая станция АИС выбирает для передачи своей информации один слот или несколькопоследовательных слотов, не занятых другими станциями. Кроме того, в передаваемыесообщениявключаетсяслужебнаяинформацияослотах,которыекаждаястанцияАИСрезервирует для передачи следующего сообщения. Таким образом, все станции АИС, находящиеся в радиусе «радиовидимости» друг друга, автоматически взаимно синхронизируются, не создавая помех общей работе. Период передачи информации станциями АИСопределяется типом станции (судовая, базовая, установленная на СНО) и состоянием суд-на (неподвижное, на ходу, маневрирующее). Для большинства движущихся судов периодпередачи изменяется от 10 до 2 секунд, то есть, соизмерим с периодом обновления радио-локационной информации (2 – 4 секунды), определяемым частотой вращения антенныРЛС. Это позволяет осуществить постоянное слежение за движением судов, аналогичноеавтоматическомусопровождениюс помощьюРЛС/САРП.

**Задание 1.** Представьте основную схему принципа работы Автоматической идентификационной системы, на примере взаимодействия двух судов.

**Задание2.**Произвести анализпринципа множественного доступа с временным разделением (TDMA) к каналу связи АИС.

*Вопросы для подготовки к занятию*

1. Опишите основные функции Автоматической идентификационной системы (АИС).
2. Аппаратура АИС.
3. Принцип взаимного получения и использования информации АИС двумя судами,находящимисяв«радиовидимости»другдруга.
4. Синхронизация всех станций АИС по сигналам ГНСС.

**Тема 3.** СУЩЕСТВУЮЩИЕ МАРКИ СУДОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ

**Цель занятия:** изучить существующие марки судовых информационных систем, их содержание, включая сферы и направления использования автоматических идентификационных систем.

**Теоретическийматериал.**

1. На борту судна АИС используется судоводительским составом в следующих направлениях:

• как навигационное оборудование, дополняющее судовую РЛС и обеспечивающее получение информации о местоположении, курсе и скорости других судов в целях предупреждения столкновений;

• как средство получения дополнительной информации о других судах (название или позывной, тип судна, его навигационный статус, порт назначения, маршрут движения), позволяющей правильно оценить обстановку и принять решение по управлению судном;

• как средство обмена с другими судами и береговыми службами сообщениями, связанными с безопасностью мореплавания;

• как средство автоматической передачи информации в береговые службы, включая СУДС и обязательные системы судовых сообщений, позволяющее исключить радиотелефонный обмен или снизить его объем;

• как средство получения от береговых служб местной навигационной информации(судоходная обстановка, метеорологическая и гидрологическая информация).

2.В системах управления движением судов (СУДС), системах судовых сообщений и других береговых службах контроля и регулирования судоходства АИС используется в следующих направлениях:

• как оборудование, дополняющее береговые РЛС, традиционные средства связи иобеспечивающее получение информации о местоположении и движении судов в целях контроля, организации и регулирования судоходства;

• как средство автоматической идентификации и получения информации судах вконтролируемых районах (название или позывной, тип судна, его навигационный статус, наличие опасного груза, порт назначения, маршрут движения и др.);

• как средство автоматизированной передачи судам местной навигационной информации и предупреждений (судоходная обстановка; состояние СНО, обнаруженные опасности, метеорологическая и гидрологическая информация).

• как дополнительное (резервное) средство передачи на суда дифференциальных поправок для глобальных навигационных спутниковых систем;

• как дополнительный источник информации при организации и планировании портовых операций (портовый флот и местное пассажирское сообщение, расстановка судов на рейдах и у причалов и др.);

• как средство дистанционного автоматического контроля за положением и техническим состоянием плавучих и стационарных СНО.

3.Использование АИС в деятельности служб поиска и спасения позволяет повысить эффективность поисково-спасательных операций посредством следующих мер:

• автоматизация контроля местоположения судов в районах ответственностиМСКЦ;

• автоматизация контроля местоположения спасательных судов и летательных аппаратов, участвующих в операциях поиска и спасения;

• автоматизация обмена информацией между МСКЦ и участниками операций поиска и спасения.

4.В деятельности лоцманских служб АИС может использоваться в следующих направлениях:

• применение портативной аппаратуры АИС, доставляемой лоцманами на бортсудна;

• автоматический контроль за местоположением и движением лоцманских судов, включая нахождение у причала, а также у борта судна при высадке и приеме лоцмана;

• автоматизированный обмен информацией с судами относительно порядка лоцманской проводки, времени и места приема лоцмана.

5.При использовании АИС в плавучих и стационарных средствах навигационного оборудования (СНО) достигаются следующие преимущества:

• обнаружение и навигационное использование СНО на расстояниях, значительнопревышающих возможности визуального и радиолокационного обнаружения;

• автоматическая передача метеорологической и гидрологической информации от датчиков, установленных на СНО;

• возможность автоматического дистанционного контроля за местоположением исостоянием СНО со стороны береговых служб;

• возможность применения «виртуальных» СНО (дополнительных или временных) там, где физическая установка СНО затруднена.

**Задание 1.** Описать ключевые преимущества применения судовых информационных систем, на примере системы управления движения судов (СУДС).

**Задание2.**Произвести в виде таблицы сравнительный анализ применяемых марок судовых информационных систем, включая их содержание.

*Вопросыдляподготовкикзанятию*

1. Опишите основные функции Автоматической идентификационной системы (АИС).
2. Система управления движения судов (СУДС).
3. АИС в деятельности лоцманских служб.
4. АИС в плавучих и стационарных средствах навигационного оборудования (СНО).

**Тема 4.** **ТИПОВОЕ АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СУДОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Цель занятия:** изучить информационно-технические особенности типового аппаратного обеспечения судовых информационных систем, включая основные компоненты, виды информации и режимы работы.

**Теоретическийматериал.**

АИС является информационно-технической системой, обеспечивающей автоматический обмен навигационной и иной информацией, связанной с безопасностью мореплавания, между судовыми и другими станциями АИС по специальному каналу радиосвязи. Системная структура и основные компоненты АИС представлены на рисунке 4.1.



Рис.4.1.СистемнаяструктураиосновныекомпонентыАИС

**ВсоставАИСвходятследующиеосновныекомпоненты:**

* + - Мобильныестанции(транспондеры),устанавливаемыенасудах,атакженадругих объектах (поисково-спасательные летательные аппараты, средства навигационногооборудования - СНО).
    - Канал связи АИС, обеспечивающий обмен информацией между мобильными ибереговыми станциямиАИС.
    - ЦепьбереговыхстанцийАИС,включающаябазовыестанции,симплексныеидуплексныерепитеры.
    - Информационная сеть АИС, связывающая базовые станции АИСс береговымислужбами.
    - Оборудование АИС, устанавливаемое в береговых службах (СУДС, системысудовых сообщений, береговая охрана, портовый контроль, МСКЦ, гидрографическаяслужбаидругие).

Цепь станций АИС, информационная сеть и оборудование, устанавливаемое в береговых службах, объединяются понятием береговой сегмент АИС (см. п. 3.4). Мобильные судовые станции АИС сопрягаются с навигационным приемником ГНСС/ДГНСС, гирокомпасом, датчиком угловой скорости, другими источниками информации, а также соднимилиснесколькиминавигационнымидисплеями,гдеотображаетсяинформацияАИС (РЛС/САРП, электронная картографическая система или навигационный комплекс).Кроме того, АИС активно взаимодействует с системами радионавигации и связи, такимикак ГНСС (GPS/ГЛОНАСС), дифференциальные опорные станции и радиомаяки ДГНСС,система морскойспутниковойсвязи Инмарсат-С.

Первостепенное значение в АИС имеет информация, передаваемая и принимаемаясудовой аппаратурой,которая подразделяется наследующиевиды:

* статическая(идентификаторы,тип,длинаиширинасудна,положениеантенны

ГНСС,высотанадуровнемкиля);

* рейсовая (осадка, наличие опасного груза, порт назначения, ЕТА, план перехода,количестволюдей на борту);
* динамическая (координаты судна, признак точности и время определения координат;вектор путевойскорости,курс,статуссудна;угловаяскорость).

Содержание статической, рейсовой и динамической информации приведено в таблице 1.

Таблица1

|  |  |
| --- | --- |
| **Видисодержание**  **информации** | **Особенностиинформации** |
| **Статическая** | |
| MMSI | Идентификаторморскойподвижнойрадиослужбы.Вводитсяприустановкеаппаратуры. |
| Название и позывной  сигналсудна | Вводитсяприустановкеаппаратуры.Можетменятьсятолькоприперерегистрациисудна. |
| IMOномер | Вводитсяприустановкеаппаратуры.Изменениюнеподлежит. |
| Типсудна | Вводитсяприустановкеаппаратуры.Изменениюнеподлежит. |
| Длинаиширинасудна | ВводитсясовместносположениемантенныГНСС. |
| Положениеантенныдатчикаместоположения | Можетменятьсяприналичиинесколькихприемныхантенн. |
| Типдатчикаместоположениясудна | Вводитсяприустановкеаппаратурывзависимостиотсопрягаемогонавигационногооборудования |
| Высота надуровнем  киля | Дополнительнаяинформацияовысотемачтилидругихконструкций. |
| **Динамическая** | |
| Координатысудна | Автоматическисчитываютсясдатчикаместоположения,подключенногокаппаратуреАИС. |
| Признакточностикоординат | Характеризуетточностьопределениякоординат–хуже10милилучше10м(прииспользованиирежимаДГНСС) |
| Времяопределениякоординат | ВремяпошкалеUTC.Автоматическисчитываетсясдатчикаместоположения,подключенногокаппаратуреАИС |
| Путевойугол,путеваяскорость(относительно  грунта) | Автоматическисчитываетсясдатчикаместоположения,подключенного каппаратуреАИС.  (COG–Courseoverground/ SOG–Speedoverground). |
| Курс | Автоматическисчитываетсяссудовогокурс-указателя(гирокомпаса),подключенногокаппаратуреАИС |
| Навигационныйстатуссудна | Вводитсявручнуюсвыборомизсписка.Изменениярекомендуетсяделатьодновременносвключениемогнейилисподъемомзнаков,предписанныхМППСС |
| Угловаяскорость | Скоростьповорота(изменениякурса).Автоматическисчитываетсяссоответствующегодатчика,еслионимеетсянасудне. |
| **Рейсовыеданные** | |
| Осадка | Вводитсявручнуюиизменяетсяпринеобходимости. |
| Опасныйгруз | Приналичииопасногогрузавводитсявручнуюпередначалом рейса. |
| Пунктназначения,ЕТА | Вводитсявручнуюпередначаломрейса,изменяетсяпринеобходимости |
| Планперехода | Определяетсякоординатамипутевыхточек.Вводитсявручнуюпередначаломрейса,изменяетсяпринеобходимости. |
| Количестволюдейнаборту | Дополнительнаяинформация.Передаетсяпоинициативесуднаилипозапросубереговойстанции |

Для мобильных судовых станций АИС класса А интервалы передачи динамическойинформации приведенывтаблице 2.

Таблица2

|  |  |
| --- | --- |
| **Состояние и параметры движения судов** | **Интервал передачи динамической информации** |
| Суданаякореилиу причаласоскоростьюменее 3узлов | 3минуты |
| Суданаякореилиу причаласоскоростьюболее3узлов | 10секунд |
| Суда соскоростью от0 до14узлов | 10секунд |
| Судасоскоростью от0 до14узлов,изменяющиекурс | 3,33секунды |
| Суда соскоростью от14до23узлов | 6секунд |
| Суда соскоростью от14до23узлов,изменяющиекурс | 2секунды |
| Судасоскоростью более23узлов | 2секунды |
| Судасоскоростьюболее23узлов,изменяющиекурс | 2секунды |

Первая строка таблицы 2 учитывает практический факт, что приемник ГНСС длясудна, стоящего у причала или на якоре, может вырабатывать вектор движения со скоростью до 1-2 узлов. Вторая строка предусмотрена для случаев, когда судно снялось с якоряилиотошлоотпричала,ноприэтомнавигационныйстатус(суднонаякоре)небылизмененсудоводителями.ДлямобильныхсудовыхстанцийклассаВипрочихстанцийАИСинтервалыпередачи информацииприведенывтаблице 3.

Таблица3

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристика станции АИС** | **Интервал передачи информации** |
| Судасоскоростью менее2узлов | 3минуты |
| Суда со скоростью 2-14узлов | 30секунд |
| Суда со скоростью 14-23узлов | 15секунд |
| Судасоскоростью более23узлов | 5секунд |
| Воздушныесудапоискаиспасения | 10секунд |
| Базовые станции | 10секунд |
| Средства навигационного оборудования | 3минуты |

Особенность передачи информации судовыми станциями класса В состоит также втом, что с интервалом 6 минут одновременно со статической и рейсовой информацией передается и динамическая информация в составе так называемого «расширенного позиционного сообщения».

Кроме регулярно передаваемой статической, рейсовой и динамической информации, в АИС предусмотрены эпизодические (нерегулярные) информационные сообщения,передаваемые по мере возникновения необходимости: текстовые сообщения, связанные сбезопасностью мореплавания и бинарные сообщения, служащие для передачи дополни-тельнойинформации.

Передача текстовых сообщений, связанных с безопасностью мореплавания, осуществляется в случаях, предусмотренных Правилом 31 Главы 5 Конвенции SOLAS. Текстовые сообщения передаются циркулярным (всем станциям) или адресным (станции с указанным MMSI) методом. В последнем случае требуется подтверждение получения сообщения. Текстовые сообщения, связанные с безопасностью мореплавания, составляются всвободной форме и имеют длину до 161 символа (до 966 бит полезной информации), чтотребуетдляихпередачи от1 до 5 слотов.

Бинарные (двоичные) сообщения для передачи дополнительной информации, так-же как и текстовые сообщения, связанные с безопасностью, передаются циркулярным илиадресным методом. В последнем случае от станции – получателя требуется передача подтверждающих сообщений. Главное отличие бинарных сообщений состоит в том, что ихперечень и формат строго стандартизованы, а подготовка автоматизирована. На международной основе определено и зарезервировано на будущее 64 типа бинарных сообщений(International FunctionMessages - IFM). Бинарные сообщения занимают от 1 до 5 слотов иподразделяютсяна следующиегруппы:

* + сообщенияобщегоназначения;
  + сообщения,связанныесдеятельностьюСУДС;
  + сообщения,связанныесработойСНО;
  + сообщения,связанныеспоисково-спасательнымиоперациями.

К сообщениям общего назначения относятся так называемые «текстовые телеграммы»,атакжестандартныезапросынаполучениедополнительнойинформацииисоответствующиеответы.

Из бинарных сообщений, связанных с деятельностью СУДС, наибольший интереспредставляет сообщение, используемое для циркулярной передачи Центром СУДС информации о судах, не оборудованных АИС, но сопровождаемых береговыми РЛС в составеСУДС.Такоесообщениесодержитданныепонескольким(от1до7)судам,включающие:

* + идентификаторсудна(MMSI,IMOномер,илипозывнойсигнал);
  + координаты(широтаидолгота):
  + векторпутевойскорости(курсискоростьотносительногрунта–COG/SOG);
  + время,прошедшеесмоментаопределениякоординатсудна.

Другойтипсообщений,связанныхсдеятельностьюСУДС,используетсядляпередачиинформацииопутевыхточкахилимаршрутедвижениясудна.ТакаяинформацияможетпередаватьсясудномвадресЦентраСУДСвкачествепланаперехода,еслитаковойпредусмотрен правилами плавания в районе действия СУДС или системы судовых сообщений.Аналогично,ЦентрСУДСможетпередатьнасуднопредлагаемыйпланперехода.Водномтаком сообщении может быть передана информация о маршруте, включающем до 14 путевыхточек.

Используябинарныесообщения,СУДСможетзапроситьотсудовойстанцииданныеовысотесудовыхконструкций(мачт)надуровнемкиля,чтооченьважноприпрохождениисуднаподмостамиилилиниямиэлектропередачи.ПриорганизацииспасательныхоперацийМСКЦможетаналогичнымобразомзапроситьусудовойстанцииколичестволюдейнабор-тусудна.

Процедуры обмена информацией по каналу АИС жестко регламентированы в Рекомендациях ITU-R M.1371-1. Для передачи и приема информации станциями АИС любо-го вида предусмотрено 22 возможных сообщения.

**ДляпередачиинформациистанцииАИСиспользуюттриосновныережимаработы:**

1. Автономный (независимый) режим работы является основным, используется какв открытом море, так и «по умолчанию» в прибрежных районах. Передача динамическойинформации судовымистанциями осуществляется с интервалом, указанным в таблицах2 и3.
2. Назначенный (зависимый) режим работы используется в прибрежных районахпод управлением базовых станций, которые могут назначить для мобильных станций интервал передачи и номера используемых слотов. Например, для судна, заходящего в гаваньсоскоростью8узлов,поинициативеЦентраСУДСустанавливаетсяинтервалпередачи динамической информации 3 с взамен стандартного интервала 10 с. Однако, мобильные станции должны игнорировать назначения интервала передачи, превышающие егостандартноезначение.
3. Запросный режим работы используется в комбинации с автономным или назначенным. В этом режиме сообщение мобильной станции формируется и передается в ответна запрос базовой или другой мобильной станции. Запросный режим работы может использоваться, например, для получения от судовой станции внеочередного сообщения состатической ирейсовойинформацией.

**Задание 1.** Начертить системную структуруАИС, а также произвести описательную характеристику основных компонентов АИС.

**Задание2.**Подготовить таблицы по следующим тематикам:

1. Тематическая, рейсовая и динамическая информация АИС
2. Интервалы передачи динамической информации АИС
3. Интервалыпередачи информации АИС для мобильных станций

*Вопросыдляподготовкикзанятию*

1. Информационно-технические особенности типового аппаратного обеспечения судовых информационных систем.
2. Основные режимы работы судовых информационных систем.
3. Особенности передачи информации судовыми станциями.
4. Типовое аппаратное обеспечение судовых информационных систем.

**Тема 5. СУДОВЫЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА**

**Цель занятия:** изучить программное обеспечение и возможности судовой системы планирования технического обслуживания и ремонта

**Теоретическийматериал.**

Судно и его оборудование должно поддерживаться в хорошем состоянии. Всегда должно содержать в надлежащем состоянии и часто проверяться то оборудование, которое имеет важное значение для безопасности. Обязательное документирование выполненной работы.

Термин ***«техническое обслуживание»***включает в себя ***ремонт***и ***докование***с одной стороны, ***техническое обслуживание в эксплуатации***с другой.

**Ремонт и докование** являются классификационными видами технического обслуживания. Они совмещаются с очередными классификационными освидетельствованиями судов и проводятся с выводом их из эксплуатации на судоремонтных предприятиях.

**Техническое обслуживание в эксплуатации** проводится судовым экипажем и ремонтными бригадами, входящими в судовой персонал, в рейсах и портах при стоянках под грузовыми операциями. Техническое обслуживание в эксплуатации осуществляется на планово-предупредительной основе и выполняется заблаговременно до наступления интенсивных износов, старения и выхода из строя судовых конструкций, устройств и оборудования.

Под термином ***«оборудование»****,*необходимо понимать: судовые системы, устройства, машины, механизмы, приборы, снабжение, инструмент.

Объем и состав технического обслуживания зависит от технического состояния судового оборудования, соответствия оборудования Стандартам (Правилам и нормам) надзорных органов, и определяется в процессе деффектации, осуществляемой современными методами и средствами диагностики и контроля. Основным документом, определяющим планирование, организацию и учет технического обслуживания судов в эксплуатации является судовой ***план-график.***Он отражает регламент технического обслуживания и регулирования этого регламента на основе непрерывного контроля технического состояния судового оборудования.

Компания должна установить процедуры в СУБ для ***определения оборудования и технических систем, внезапный отказ которых может создать опасные ситуации.***СУБ должна предусматривать специальные меры, направленные на обеспечение надежности такого оборудования или систем. Эти меры должны включать регулярные проверки резервного оборудования, устройств или технических систем, которые не используются постоянно.

Критерием ***определения оборудования и технических систем, внезапный отказ которых может создать опасные ситуации***является потеря судном хода, управляемости, маневренности, живучести и жизнеобеспечения.

Системы автоматизации машинного отделения, как правило, имеют двухуровневую структуру.

***На верхнем уровне***, расположенном на ходовом мостике, автоматизируются функции контроля и регулирования основных рабочих величин. Прежде всего это централизация контроля величин, диагностирование и прогнозирование состояния оборудования, интегральная оценка работы энергетической установки и оперативное управление главными двигателями путем воздействия на устройства нижнего уровня.

***На нижнем уровне*** осуществляются функции управления, контроля состояния и аварийно-предупредительной сигнализации о неисправностях механического и электрического оборудования машинного отделения.

К задачам, решаемым на нижнем уровне, относятся:

* - контроль состояния и сигнализация о неисправностях главных двигателей;
* - формирование управляющего сигнала для защиты главных двигателей путем снижения частоты вращения или остановки при неисправности;
* - автоматическое управление системами главных двигателей с включением резервных насосов;
* - управление судовой электроэнергетической установкой (генераторами и электросетями);
* - регистрация команд при маневрировании; автоматическое восстановление режима работы судовой энергетической установки после обесточивания главного распределительного щита;
* - регистрация температуры грузов через заданные промежутки времени;
* - выдача информации о значениях контролируемых величин силовой энергетической установки и грузовой установки по требованию оператора;
* - контроль состояния членов экипажа в машинном отделении и грузовых помещениях при одиночном несении ими вахты или выполнении работы.

**Задание 1.** Опишитедвухуровневую структурусистемы автоматизации машинного отделения.

**Задание2.**Представьте структурный план технического обслуживания в эксплуатации судна.

*Вопросыдляподготовкикзанятию*

1. Техническое обслуживание. Понятие, структура.
2. Техническое обслуживание в эксплуатации.
3. Системы автоматизации машинного отделения.
4. Судовые системы планирования технического обслуживания и ремонта.

**Тема 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СУДОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Цель занятия:** изучить состав судовых станций автоматической идентификационной системы различных классов, структуру, а также способы технического обслуживания информационных систем.

**Теоретическийматериал.**

Мобильные станции АИС в зависимости от назначения и места установкиподразделяются на следующие виды:судовые станции класса А;судовые станции класса В;портативные (носимые) станции, используемые лоцманами на борту судна;станции, устанавливаемые на средствах навигационного оборудования (СНО), станции, устанавливаемые на воздушных судах, участвующих в поисково- спасательных операциях.

Судовые станции класса А полностью соответствуют международным требованиям и стандартам и устанавливаются на судах согласно требований Главы 5 Конвенции SOLAS. Структурная схема судовой станции класса А приведена на рис. 6.1.



Рис.6.1.Структура судовойстанцииклассаА

В состав судовой станции (транспондера) АИС класса А входят:

* два приемника каналов AIS-1 и AIS-2, обеспечивающие переключениена региональные каналы (частоты);
* передатчик, переключаемый на каналы AIS-1 и AIS-2 и на региональные каналы;
* приемниксцифровымизбирательнымвызовом(канал70);
* антенныйпереключатель(АП);
* антеннаОВЧ(УКВ);
* антеннаГНСС(ДГНСС);
* встроенныйприемникГНСС(ДГНСС);
* декодеры(декодирующиеустройства)сигналовЦИВиTDMA;
* кодеры(кодирующиеустройства)сигналовЦИВиTDMA;

-микропроцессорныйконтроллер,управляющийработойаппаратуры;

* минимальныйдисплейиклавиатура;
* встроенноеустройствоинтегральногоконтроляработоспособности(BIIT–Built-InIntegrityTest);
* блокпитания.

ДлясопряженияоборудованияАИСссудовыминавигационнымиприборами(датчикамиидисплеями)предусмотреныследующиепорты:

* + порт1 – для подключенияк судовому(внешнему)навигационномуприемникуГНССили ДГНСС(илиназемныхрадионавигационныхсистем);
  + порт2–дляподключениякгирокомпасу;
  + порт3–дляподключениякдатчикуугловойскорости;
  + порты4и6–дляподключенияксудовомунавигационномудисплею

(РЛС/САРП,ЭКСилиинтегрированнаянавигационнаясистема);

* + порт5–дляподключениявспомогательногооборудованияилипортативноголоцманскогоприбора;
  + порт8–дляподключенияктерминалуИнмарсат–С;
  + порт 9 – для ввода поправок ДГНСС во внутренний приемник от внешнего источника, а также для вывода поправок ДГНСС, принятых по каналу связи АИС, навнешнийнавигационный приемник;
  + порт10–дляподключенияксистеметревожнойсигнализациинамостике.

Порты 6 и 9 являются необязательными и могут отсутствовать в отдельных видахсудовойаппаратуры.Порты1-8должнысоответствоватьтребованиямСтандартаМЭК/IEC61162 кинтерфейсамобмена информацией.

Минимальный (текстовый) дисплей и клавиатура обеспечивают возможность вводав аппаратуру АИС статической и рейсовой информации, а также ввода и отображениятекстовых сообщений, связанных с безопасностью мореплавания. Конструктивно минимальный дисплей и клавиатура объединяются с основным прибором АИС, либо выполняются в виде отдельного малогабаритного прибора. Минимальный дисплей должен отображать данные не менее, чем по трем судам, включая пеленг, дальность и название суд-на-цели.Другиеданныеосуднемогутбытьотображеныспомощьюгоризонтальной«прокрутки» текста. При этом данные о пеленге и дальности сохраняются на экране. Путем вертикальной «прокрутки» можно отобразить данные о других судах-целях. При сопряжении аппаратуры АИС с судовым навигационным дисплеем все функции ввода иотображенияинформацииреализуютсяна сопрягаемом дисплее.

Устройство контроля работоспособности обеспечивает обнаружение ошибок в передаваемой информации и в принимаемых данных. Если данные какого-либо датчика (на-пример, гирокомпаса) не поступают в аппаратуру АИС, то выдается сигнал «нет данных».При неисправности оборудования АИС выдается тревожный сигнал и прекращается пере-дачаданных.

Встроенный приемник ГНСС или ДГНСС обеспечивает временную синхронизациюаппаратуры АИС и является резервным источником информации о местоположении суд-на. Основным источником информации о местоположении судна в АИС является внешний судовой приемник ГНСС или ДГНСС, используемый в навигационных целях и сопрягаемый с АИС. Дифференциальные поправки, передаваемые береговыми опорными станциями ДГНСС в радиомаячном диапазоне, могут транслироваться от внешнего приемникаДГНССвовнутреннийприемникГНСС.Дифференциальныепоправкимогуттакжепередаваться по каналу связи АИС, приниматься судовой аппаратурой АИС и транслироватьсявовнутреннийивнешнийприемники ГНСС.

При передаче информации о местоположении судовая станция АИС автоматическивыбираетдоступныйисточникинформациисвысшимприоритетом(таблица6.1).

Таблица6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Источник информациио местоположениисудна** | **Признакточности** | **Примечание** |
| 1 | ВнешнийприемникГНССвдифференциальномрежимеработы | 1 |  |
| 2 | ВнутреннийприемникГНСС в дифференциальномрежимеработы | 1 | Используютсяпоправки,передаваемые базовойстанциейАИС. |
| 3 | ВнутреннийприемникГНСС в дифференциальномрежимеработы | 1 | Используютсяпоправки,передаваемыерадиомаякомДГНСС. |
| 4 | ВнешнийприемникГНССвстандартном режиме работы или внешнийприемникназемныхРНС | 0 |  |
| 5 | ВнутреннийприемникГНССвстандартномрежимеработы | 0 |  |
| 6 | Неиспользуютсяавтоматическиесредстваопределения(нетинформации,ручнойввод,счисление) | 0 | Передаетсяфлагнарушенияцелостности |

Из таблицы 6.1 следует, что станция АИС должна отдавать предпочтение приемникамГНСС,работающимвдифференциальномрежиме.ВэтихслучаяхстанцияАИСвключаетвсообщениеоместоположениипризнаквысокойточности.Еслиивнутреннийи внешний приемники ГНСС работают в дифференциальном режиме, предпочтение отдается внешнему приемнику. При использовании внутреннего приемника ГНСС, работающего в дифференциальном режиме, предпочтение отдается использованию поправок, по-лученных от базовой станции АИС. Если и внутренний и внешний приемники ГНСС работают в обычном режиме, предпочтение отдается внешнему приемнику. Возможностьиспользования совместно с АИС внешнего приемника наземной радионавигационной системы (РНС), например, Лоран-С, не представляет практического интереса. Хотя такой вариант оборудования судов допускается Главой 5 Конвенции SOLAS и конструкцией оборудованияАИС.

Еслисостояниеисточниковинформацииоместоположении(доступность,работоспособность) изменяется, АИС должна автоматически переключаться на источник, имеющийболее высокий приоритет. При смене источников должно быть немедленно передано сообщение, содержащее статическую и рейсовую информацию, и выдана соответствующая ин-формациянасудовойдисплейАИС.Данныеопутевомуглеискорости(относительногрунта)должныполучатьсяотиспользуемогоисточникаинформацииоместоположении.

Среди судовых станций класса А выделяется аппаратура ограниченного класса А,устанавливаемаяпорешениюнациональныхилиместныхморскихАдминистрацийнасудах, где установка АИС прямо не предусмотрена в требованиях Главы 5 SOLAS: рыболовные суда, суда вместимостью менее 300, оперирующие во внутренних морских водах,лоцманские, буксирные и другие. Для станций АИС ограниченного класса А допускаютсянекоторые отступления от международных требований и стандартов в отношении сопрягаемых судовых приборов, использования режимов ЦИВ, управления частотными каналамиидальнейсвязи.

Судовые станции класса В представляют собой упрощенную аппаратуру, устанавливаемая на прогулочных, спортивных и других судах, не попадающих под требованияКонвенции SOLAS, например, на речных судах, выходящих в прибрежные морские воды.ИспользованиемобильныхстанцийклассаВнасоответствующихсудахпозволяетуменьшить загруженность канала связи АИС, а также затраты судовладельцев на оборудование судов.

ОсновнымиотличиямисудовыхстанцийклассаВявляются:

* меньшаячастотапередачидинамическойинформации(периодот30до5секунд);
* использованиестандартныхсообщений,отличающихсяпоформатуотсообщенийстанций классаА(см.Приложение1);
* использованиевнутреннегоприемникаГНСС,каквцеляхАИС,такивнавигационныхцелях;
* возможное отсутствие части режимов работы и функций (режим дальней связи через Инмарсат-С, режим управления частотными каналами, назначенный режим работыидругие).

Международные требования к судовым станциям класса В настоящее время не установлены. Предполагается, что в перспективе технические характеристики станций класса В будут определены в Рекомендациях МСЭ/ITU. Тем не менее, часть функций и пара-метров станций класса В будет устанавливаться на основе региональных или национальныхтребований.

Особым видом судовых станций АИС является портативная (носимая) аппаратура,доставляемая на борт судна и используемая лоцманами. Лоцманская аппаратура АИС выполняется в двух вариантах. Если на судне установлен полный комплект оборудованияАИС, лоцманская аппаратура выполняется в виде портативного компьютера (ноутбука) сэлектронной картой района лоцманского обслуживания, который подключается к судовойстанции АИС.

Второй тип лоцманской аппаратуры предназначен для использования на судах, неоснащенных АИС, и включает все необходимые элементы судовой станции. Приемопередающая часть аппаратуры оформлена в виде прибора защищенного исполнения, снабженавстроенными в крышку антеннами ГНСС и ОВЧ (УКВ) и устанавливается на крыле мостика или на верхнем мостике. Индикаторная часть аппаратуры в виде портативного компьютера (ноутбука) размещается на ходовом мостике и взаимодействует с приемопередающей частью посредством беспроводного канала связи. В качестве источника информацииоместоположении используетсявстроенныйприемникГНССвдифференциальномрежиме.Связьсгирокомпасомидатчикомугловойскоростивбольшинствеслучаевневыполняется.

**Задание 1.** Начертите структуру судовой станции класса А, включая описательную характеристику всех основных компонентов.

**Задание2.**Подготовьте таблицу об источниках информации о местоположении судна, включая признак точности.

*Вопросыдляподготовкикзанятию*

1. Состав судовых станций автоматической идентификационной системы различных классов.
2. Структура судовых станций автоматической идентификационной системы различных классов.
3. Способы технического обслуживания информационных систем.

**Тема 7. СОГЛАСОВАНИЕ СУДОВЫХ И БЕРЕГОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Цель занятия:** изучить основные способы передачи информации между двумя основными видами информационных систем – бортовыми и береговыми.

**Теоретическийматериал.**

Основной способ согласования судовых и береговых информационных систем представлен на рисунке 7.1.



Рис.7.1.Согласование судовых и береговых информационных систем

В соответствии с Резолюцией IMO MSC.74(69) основными береговыми службами, использующими АИС в режиме работы «судно-берег», являются системы управления движением судов (СУДС), а также системы судовых сообщений, обеспечивающие получение прибрежными государствами информации о судне и его грузе.

Использование АИС в качестве технического средства СУДС позволяет реализовать следующие преимущества.

* + - возможность автоматической идентификации контролируемых судов, что исключает необходимость в радиопеленгаторах и/или голосовом радиообмене в целях идентификации;
    - автоматизация получения от судов информации, необходимой для работыСУДС (тип судна, длина, ширина, осадка, порт назначения, маршрут движения и т.д.).
    - автоматизация передачи судам информации о навигационной обстановке в районе действия СУДС, гидрометеорологической информации и предупреждений об опасных явлениях;
    - возможность автоматизированной передачи по каналам АИС информации о судах, необорудованных транспондерами, но сопровождаемыми РЛС СУДС
    - значительное снижение погрешностей определения координат и элементов движения контролируемых судов по сравнению с радиолокационным сопровождением;
    - исключение других специфических ограничений и недостатков, свойственных радиолокационному сопровождению (влияние затенения, ложных эхосигналов и помех, возможность потери и переключения сопровождения, увеличение по- грешностей при маневре цели и т. д.);
    - возможность существенного расширение района действия СУДС при значительном сокращении строительных затрат и эксплуатационных расходов.

Обеспечение автоматической идентификации и автоматизация взаимного обмена информацией между Центром СУДС и судами средствами АИС способствует снижению объема радиотелефонного обмена, а в некоторых случаях позволяет полностью его исключить (например, для паромов и других судов местного сообщения). Как следствие, снижается дополнительная нагрузка на судоводителей и операторов СУДС, что способствует повышению уровня безопасности судоходства. Использование АИС и роль СУДС как центра, обрабатывающего и распределяющего принятую от судов информацию АИС, позволяет исключить параллельную передачу радиотелефонной информации с судна в адрес других портовых служб (лоцманская служба, портовые власти, агентские, буксирные, стивидорные, бункеровочные и другие компании, занятые обслуживанием судов в порту). Кроме того, внедрение АИС в крупнейших портах мира (Сингапур, Роттердам, Гонконг, Гамбург и других) позволяет разрешить серьезные проблемы с перегрузкой ОВЧ каналов морской подвижной службы, способствуя тем самым эффективности работы портов.

Важное значение для обеспечения безопасности судоходства на акваториях портов и в прибрежных водах имеет передача Центром СУДС через базовые станции АИС бинарных сообщений, содержащих информацию о судах, не оборудованных АИС, но сопровождаемых береговыми РЛС в составе СУДС. Для реализации этой функции аппаратура обработки радиолокационной информации должна быть связана с общей базой данных АИС и радиолокационного сопровождения, а также с контроллером базовых станций АИС (см. раздел 3). Вторым видом бинарных сообщений АИС, связанным с деятельностью СУДС, является информация о плане перехода в районе действия СУДС (маршруте движения судна), который сообщается судном Центру СУДС или предлагается Центром СУДС судну.

Применение АИС в СУДС позволяет компенсировать ограничения и недостатки традиционного радиолокационного контроля и сопровождения и тем самым существенно повысить эффективность и качество получаемой информации о движении судов в районе действия СУДС. Достоинства и преимущества АИС в данном аспекте во многом аналогичны применению АИС на судах и подробно рассмотрены выше в параграфе 4.2.

Дополнительно, применение АИС в СУДС позволяет существенно расширить зону эффективного контроля движения судов, оборудованных АИС, без увеличения числа береговых РЛС. Особенно важно это достоинство АИС для изрезанного побережья и архипелагов, где одна базовая станция АИС может перекрыть акваторию, требующую нескольких РЛС для полного обеспечения радиолокационного контроля. Соответственно, значительно снижаются капиталовложения и затраты на эксплуатацию СУДС. Вместе с тем, применение АИС не исключает установки РЛС для контроля за наиболее сложными участками расширяемого района действия СУДС, особенно при наличии в структуре судоходства судов, не подлежащих оснащению АИС. На участках района действия СУДС, не контролируемых с помощью РЛС, получение информации о судах, необорудованных АИС, обеспечивается использованием элементов систем судовых сообщений - регулярные доклады по радиотелефонным каналам в Центр СУДС в определенных точках маршрута или на рубежах.

Общая позиция IALA в отношении внедрения АИС в СУДС достаточно ясно выражена в «Руководстве по СУДС» (VTS Manual 2002):

**«*Чтобы избежать ситуации, при которой суда, оборудованные АИС, будут неоправданно предполагать, что Центр СУДС способен принимать их сообщения, Администрация СУДС должна рассмотреть вопрос о публикации статуса СУДС в от- ношении АИС. Там, где это приемлемо, заранее должна быть опубликована дата, когда Администрация планирует внедрить АИС в СУДС»***

С середины 90-х годов в прибрежных районах с наиболее интенсивным судоходством ускоренными темпами вводятся в действие системы судовых сообщений - ССС (Ship Reporting Systems - SRS), создаваемые в соответствии с Правилом V/11 Конвенции SOLAS и Резолюцией IMO MSC.43(64). ССС призваны содействовать безопасности и эффективности судоходства, охране жизни на море и защите окружающей среды посредством контроля за соблюдением правил плавания и получения морскими администрациями прибрежных государств информации о движении судов, особенно с опасными грузами. Обычно, прибрежные ССС создаются там, где уже установлены и действуют системы маршрутов движения судов, включающие схемы разделения движения.

Организационно-технической основой прибрежных ССС является сбор и обработка в установленном порядке сообщений от судов, передаваемых по ОВЧ (УКВ) каналам морской радиосвязи. Формат сообщений определен Резолюцией IMO А.851 (20) и предусматривает сведения о судне, его грузе, местоположении, курсе, скорости, портах отправления и назначения, плане перехода и т.д. В дополнение к средствам радиосвязи с судами, в прибрежных ССС могут применяться радиолокационный контроль и автоматические радиопеленгаторы. ССС должны иметь возможность взаимодействия с судами и, при необходимости, предоставлять судам информацию. Как правило, роль центра, обеспечивающего прием и обработку информации в прибрежных ССС выполняет Центр СУДС, действующей в данном регионе.

Использование радиотелефонной связи в качестве источника информации о судах и судоходной обстановке является главным недостатком прибрежных ССС, снижающим их эффективность. Как следствие, увеличивается нагрузка на судоводителей, возникают языковые трудности, снижается достоверность информации и оперативность ее обработки в береговых центрах. Применение АИС в прибрежных ССС позволяет устранить отмеченные недостатки и повысить эффективность их использования. При этом появляется возможность активного и автоматизированного контроля движения основных типов судов во всем районе действия ССС без строительства береговых РЛС, что дает существенную экономию средств. Суда, оборудованные АИС, могут быть полностью освобождены от передачи радиотелефонных сообщений, поскольку информация, обычно требуемая в прибрежных ССС, содержится в сообщениях АИС. Суда, необорудованные АИС будут про- должать передавать радиотелефонные сообщения в установленном порядке. Таким образом, применение АИС в обязательных ССС является дополнительным стимулом для установки АИС на судах, не попадающих под требования Главы V Конвенции SOLAS, но оперирующих в районе действия обязательных ССС (рыболовные, местного плавания и другие).

Прочие береговые службы, связанные с деятельностью морского транспорта (службы поиска и спасения, портовый контроль, лоцманские и буксирные службы, стивидорные компании и другие), могут получать информацию от судовых станций АИС, дополненную информацией от береговых РЛС и других источников, через Центры СУДС или систем судовых сообщений.

Значительный интерес информация АИС представляет для ведомств, обеспечивающих интересы государства в прибрежных водах (военно-морские силы, пограничные и таможенные власти, органы, контролирующие добычу биоресурсов и экологическое со- стояние побережья). Тем не менее, создание ведомственных сетей АИС признается нецелесообразным по вполне понятным технико-экономическим причинам. Например, в странах Северной Европы (Швеция, Финляндия, Норвегия, Дания), национальные сети береговых станций АИС, перекрывающие все побережье, строятся при ведущей роли национальных морских администраций с участием органов обороны и пограничной охраны.

В целях эффективного обеспечения, как государственных органов, так и всех заинтересованных участников морского транспортного процесса информацией о состоянии судоходства в прибрежных водах, во второй половине 90-х годов в странах Европейского Союза разработана и начата реализовываться концепция VTMIS (Vessel Traffic Management and Information System - Система управления и информационного обеспечения судоходства). Основными положениями концепции VTMIS являются:

* + использование АИС, как одного их основных средств получения информации о со- стоянии судоходства, дополняющего традиционные технические средства СУДС и систем судовых сообщений;
  + образование региональных систем безопасности мореплавания и информационного обеспечения судоходства посредством информационной интеграции локальных СУДС, систем судовых сообщений и соответствующих информационно- вычислительных сетей;
  + интерактивное информационное взаимодействие всех участников морского транспортного процесса, формирование единого информационного пространства по раз- личным аспектам судоходства на локальном, региональном, национальном и международном уровнях.

Доступ конечных пользователей к информации VTMIS (картина судоходной обстановки, данные о судах и грузах, маршруты движения и сроки прибытия в порт, расстановка судов у причалов, заявки на обслуживание судов и т.д.) обеспечивается через выделенные линии связи или через сеть Интернет.

АИС, действующая в режиме дальней связи через Инмарсат-С, обеспечивает широкие возможности мониторинга судоходства в исключительных экономических зонах (ИЭЗ) и в зонах ответственности региональных (национальных) МСКЦ. В открытых морях и океанах уже длительное время действуют системы судовых сообщений, созданные в соответствии с Международной Конвенцией о поиске и спасении на море (SAR 79), такие как AMVER, JASREP, AUSREP, CHILREP и другие. Использование АИС в работе таких систем позволит практически полностью автоматизировать передачу, прием и обработку сообщений, снизить нагрузку на судоводителей и береговой персонал, повысить эффективность деятельности МСКЦ. Страны Европейского Союза и некоторые другие страны, обладающие богатыми рыбными ресурсами, уже приступили к внедрению АИС в системах мониторинга рыбодобывающего флота. На открытии XV Конференции IALA/МАМС (Сидней, март 2002 г.) Генеральный Секретарь IMO Уильям О ‘Нейл в своей речи, в частности, указал на возможность создания в ближайшем будущем глобальной системы мониторинга судоходства на основе технических средств АИС.

**Задание 1.** Начертите структурусогласования судовых и береговых информационных систем.

**Задание2.**Опишите основные способы передачи информации между двумя основными видами информационных систем – бортовыми и береговыми.

*Вопросыдляподготовкикзанятию*

1. Способы согласования береговых и бортовых судовых информационных систем .
2. Структура судовых береговых станций автоматической идентификационной системы различных классов.
3. Основные положения концепции VTMIS.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Назовите основные причины широкого внедрения информационных технологий на судах.

2. Назовите основные задачи, которые решаются при помощи судовых информационных систем.

3. Каковы основные особенности информационных систем, применяемых для различных типов судов.

4. Назовите основные требования надзорных органов к судовым информационным системам и технологиям.

5. В чем состоят функции судовых информационных систем.

6. Назовите основные принципы разработки судовых информационных систем.

7. Назовите основные блоки судовых информационных систем.

8. Назовите основные типы программных средств для использования в судовых информационных системах.

9. Назовите основные типы аппаратных комплексов для использования в судовых информационных системах.

10. Назовите принципы согласования судовых и береговых информационных систем.

11. Назовите примеры судовых информационных систем.

12. Каким образом используются прикладные судовые информационные системы при эксплуатации судна.

13. Назовите основные принципы работы информационных систем планирования технического обслуживания и ремонта.

14. Назовите основные принципы внедрения информационных систем в систему управления судном.

15. В чем состоит преимущество использования цифровых информационных систем.

16. Назовите перспективные виды информационных технологий для применения на судах.

17. Назовите области применения на судах цифровых информационных систем и технологий: охрана, безвахтенное обслуживание машинного отделения, управление судном и другие.

18. Назовите особенности отечественных и иностранных информационных систем.

19. Какие информационные системы применяются на судах специального назначения, например, с динамическим позиционированием.

20. Назовите особенности информационных систем на судах с электродвижением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перельман Р.С. Комплексная автоматизация судовых энергетических установок: учеб. пособие / Р.С. Перельман, Ю.А. Никифоров. - Одесса, 2008. - 312 с. (15 экз. в библиотеке АГТУ).
2. Тормашев Д.С. Автоматизированные системы управления судовыми механическими установками Часть 1. Автоматизированные системы управления судовых вспомогательных механизмов и устройств: Учеб. Пособие. - ГМУ им. Адм. Ф.Ф. Ушакова, 2013. - 132 с. (10 экз. в библиотеке АГТУ).
3. Толшин В.И., Сизых В.А. Автоматизация судовых энергетических установок: Учебник 3-е издание – Издательство Рконсульт., 2003. – 303 с. (20 экз. в библиотеке АГТУ).
4. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций: РД 31.21.30-97: утв. распоряжением Минтранса России от 07.04.1997 № МФ-34/684; введен в действие с 01 июля 1997 г. (23 экз. на кафедре ЭВТ).
5. Серебряков А.С. Основы автоматики: учебное пособие / А.С. Серебряков, Д.А. Семенов; Министерство образования Нижегородской области, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт. - Княгино: НГИЭИ, 2012. - 200 с.: схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-91592-050-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430651 (03.11.2016) (ЭБС).
6. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДНВ-78) с поправками (консолидированный текст) = International Conventiononstandards of training, certificationandwatchkeepingforseafarers, 1978 (STCW 1978), AS AMENDED (consolidatedtext) / М-во транспорта Рос. Федерации; отв. За вып. В.Я. Васильев. – СПб.: ЦНИИМФ, 2016. – 823 с.
7. Правила технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций: РД 31.21.30-97 [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Минтранса России от 07.04.1997 № МФ-34/684; введен в действие с 01 июля 1997 г. – URL: http://www.consultant.ru/