Балтийская Государственная Академия

Кафедра ТЭС и ПР.

Реферат по теме:

**Автоматизация судовождения**

 Выполнил:

К-т группы С-11

 Антипенко Р.

 Проверил:

Красиков И. Г.

Калининград

1999

**План:**

**Глава 1. Элементы судовых навигационных автоматизированных комплексов.**

1.0 Понятие о судовом навигационном комплексе

1.1 Навигационные измерительные устройства.

1.2 средства обработки навигационной информации.

1.3 Математическое обеспечение навигационных автоматизированных комплексов.

1.4 Средства отображения навигационной информации.

**Глава 2. Автоматизированная судовая навигационная подсистема.**

2.0 Назначение и решаемые задачи.

2.1 Принцип автоматического счисления пути судна.

2.2 Характеристики современных АСНП.

**Глава 3. Автоматизированная подсистема управления движением судна по курсу.**

3.0 Назначение и решаемые задачи.

3.1 Типовые аналоговые авторулевые.

**Глава 4. Судовые автоматизированные комплексы и системы навигации и управления движением.**

4.0 Навигационная система “ Дата Бридж ”

4.1 Комплексная автоматизация “ судов будущего ”.

Список использованной литературы

**Глава 1. Элементы судовых навигационных автоматизированных комплексов.**

**1.0 Понятие о судовом навигационном комплексе.**

 Навигационным комплексом принято называть судовых технических средств, с помощью которых решаются задачи судовождения.

 Существенное значение для анализа структуры навигационного комплекса и выполняемых им функций имеет рассмотрение решаемой с помощью комплекса задачи проводки судна из порта отхода в порт назначения. Эта задача может быть разделена на следующие основные задачи: выбор маршрута перехода; подбор карт и пособий на переход, приведение их на современный уровень, а также накопления другой информации, необходимой для безопасного выполнения перехода; оперативная коррекция выбранного пути и скорости движения в процессе перехода на основе оценки состояния окружающей среды как в непосредственной близости от судна, так и на всем пути следования к порту назначения; обеспечения точности плавания по намеченному маршруту.

 С развитием научно-технического прогресса выполнение операций судовождения автоматизируются, и навигационный комплекс пополняется средствами автоматизации. Когда уровень автоматизации в комплексе становится заметным, его начинают называть автоматизированным. В настоящее время технической основой автоматизации операций судовождения стали электронные вычислительные машины (ЭВМ), а также микропроцессоры и микроЭВМ. Они берут на себя функции, связанные с обработкой и хранением информации, прогнозированием развития ситуаций, управление движением и т. Д.

Включая выбор мер, повышающих эффективность решения задач. Наиболее развитой к настоящему времени является автоматизация операций задачи, реализации стратегии плавания, включая прокладку движения встречных судов.

 Создаваемые навигационные автоматизированные комплексы (НАК) отличаются друг от друга по уровню и содержанию автоматизации, принципу построения и другим признакам. По уровню автоматизации различают комплексы с низким, средним и высоким уровнем автоматизации.

 В зависимости от принципа построения выделяют децентрализованные разобщенные комплексы, централизованные комплексы и комплексы с иерархической децентрализацией (модульные комплексы). Первые комплексы включают в себя ряд разобщенных устройств для автоматического выполнения простейших операций, например для стабилизации курса, для счисления пути и т. Д. Учет взаимосвязей решаемых задач при таком принципе автоматизации полностью ложиться на судоводителя.

 В централизованных НАК решение круга возложенных на них задач производится одной ЭВМ. Такое построение НАК было характерным для начала этапа комплексной автоматизации, когда ЭВМ были сравнительно дорогостоящими и круг решаемых с помощью средств автоматизации задач не слишком велик. В частности, отечественный НАК "Бриз" является централизованным. Достоинством централизованной структуры комплексов стала возможность учета информационной взаимосвязи решаемых при судовождении задач. Опыт эксплуатации централизованных НАК выявил ряд их недостатков. При высоком уровне автоматизации операций судовождения чрезвычайно возрастает сложность математического обеспечения ЭВМ, резко повышаются требования к ее производительности, надежности взаимодействию с внешней средой, режимам обработки информации. Кроме того, централизованные системы имеют пониженную живучесть, т. к. Выход из строя ЭВМ приводит к прекращению функционирования всей системы.

 При модульном построении комплекс подразделяется на ряд в определенной степени самостоятельных подсистем, решающих определенные задачи из входящих в главную задачу системы. Таким образом, модульные НАК состоят из отдельных подсистем (модулей) различных уровней, каждая из которых может функционировать как самостоятельно, так и в рамах всей системы, подчиняясь командам подсистем высшего уровня. Модульные комплексы более гибки, чем централизованные. В настоящее время модульное построение НАК является преобладающим.

 НАК включает в себя следующую аппаратуру: навигационные измерительные устройства (гирокомпас, лаг, эхолот, Приемники различных систем определения места), одну или несколько ЭВМ, устройства преобразования информации для ЭВМ, средства отображения информации, аналоговые управляющие устройства. В силу специфики эксплуатации к аппаратуре комплекса предъявляются следующие требования: наличие минимальных размеров, массы и потребляемой мощности; высокая надежность работы; возможность работы в условиях качки, вибрации, ударов, в широком диапазоне при изменениях температуры и повышенной влажности; простота эксплуатации и решения предусмотренного круга задач; наличия системы контроля за состоянием аппаратуры и правильностью решения задач; умеренная стоимость.

**1.1 Навигационные измерительные устройства.**

 Навигационные измерительные устройства, входящие в НАК, служат для измерения величин, характеризующих процесс судовождения. Эти величины обычно называются навигационными параметрами. Они могут быть разделены на две группы: параметры, характеризующие движение судна, и навигационные параметры ориентиров. В зависимости от того, к какой группе относится измеряемый параметр, навигационные измерительные устройства подразделяются на измерители собственного движения и позиционные измерители.

 Измерители собственного движения обычно делятся в зависимости от вида измеряемого параметра на устройства для измерения направления, скорости и пройденного расстояния, угловой скорости поворота. К первым относятся гироскопические и магнитные компасы, гироазимуты; ко вторым - различные типы лагов: гидравлические, индукционные, гидроакустические. Угловая скорость при поворотах измеряется гиротахометрами. К точности показаний измерительных устройств, предъявляются определенные требования, иногда установленные в международном масштабе.

 Позиционные измерительные устройства в зависимости от измеряемого параметра ориентиров подразделяются на угломерные, дальномерные, разностно-дальномерные и комбинированные. Большую группу этих устройств в настоящее время составляют радиотехнические измерительные устройства, которые находят широкое применение в НАК. Эти измерительные устройства являются частью РНС определения места, включающих наземные станции или космические объекты и бортовую аппаратуру.

 Особую группу радиотехнических измерительных устройств составляют РЛС. Они служат датчиками информации об окружающей судно обстановке и используются для измерения пеленгов и расстояний объектов. РЛС применяются как при определении положения своего судна, так и для нахождения элементов движения других судов. Важную роль играют они при обеспечении безопасности плавания в условиях плохой видимости.

 Совокупность навигационных измерительных устройств на судне должна создавать объективную возможность решения задач судовождения с требуемой точностью и надежностью. Поэтому повышение точности и надежности судовождения в первую очередь связывается с совершенствованием навигационных измерительных устройств.

**1.2 средства обработки навигационной информации.**

Навигационные ЭВМ. Техническую основу автоматизации судовождения составляют ЭВМ. ЭВМ по своей природе универсальны, так как их главной особенностью является принцип программного управления, согласно которому вычисления производятся в соответствии с программами, помещенными в память машины. Это делает ЭВМ при разработке соответствующих программ пригодными к решению разнородных задач, встречаемых в навигации. ЭВМ обладают высоким быстродействием и дают возможность обрабатывать информацию синхронно с ходом процесса в реальном масштабе времени, как требуется при управлении движущимися объектами. ЭВМ обеспечивает любую требуемую точность вычислений, что имеет большое значение при решении навигационных задач. ЭВМ имеют запоминающие устройства большой емкости, позволяющие запомнить необходимые при управлении судном многочисленные сведения об ориентирах, навигационных опасностях, элементах движения встречных судов и т. д.

**1.3 Математическое обеспечение навигационных автоматизированных комплексов.**

 Под математическим (программным) обеспечением системы понимается совокупность программ, которые хранятся в памяти ЭВМ, входящих в автоматизированную систему. Математическое обеспечение специализированных ЭВМ обычно делят на две части: общую и специальную. Первая служит для обеспечения вычислительного процесса, обеспечения удобства работы с машиной, контроля за ее работой, обеспечением отладки программы и т. д. Эта часть программного обеспечения тесно связана с характеристиками ЭВМ, а ее разработчиками обычно являются производители ЭВМ. Специальная часть математического обеспечения ЭВМ включает программы прикладных задач. Для электронных вычислительных машин, входящих в состав НАК, это программы счисления пути судна, нахождения обсервованного места, управления движением судна, обработки радиолокационной информации и т. д.

 Касаясь автоматизации судовождения, необходимо отметить, что ЭВМ не только позволяют освободить от трудоемких вычислений, но и предоставляют определенные возможности для повышения точности и надежности решения задач по сравнению с существовавшими средствами обработки информации.

 Анализируя основные отличия от традиционной, машинной, обработки данных в современных НАК, можно заметить, что они состоят как в более эффективном использовании статистической и структурной избыточности информации, так и в более полном учете динамики протекающих в системе процессов.

**1.4 Средства отображения навигационной информации.**

 Отображения навигационной информации заключается в демонстрации перед судоводителем данных, характеризующих процесс судовождения. Эти данные требуется отображать в различной форме: буквенно-цифровой, графической, картинной. Оперативность, наглядность и полнота отображения навигационной информации имеют большое значение в повышении эффективности управления судами и обеспечении безопасности плавания. Поэтому средства отображения информации играют в автоматизированных комплексах первостепенную роль.

 В настоящее время в автоматизированных системах с ЭВМ используются три способа отображения информации: световая сигнализация, регистрация и индикация. Под сигнализацией понимается сообщение оператору о факте перехода интересующей его величины из одного состояния, в отличное от него по определенному признаку, другое состояние. Например, сообщение судоводителю о возникновении нежелательного отклонения от курса, либо о появлении встречного судна, либо о возникновении опасности столкновения с другим судном.

 Регистрация информации предназначается для записи в некоторой символической форме отдельных фактов и величин с целью их документирования. В системах с ЭВМ для документирования информации в буквенно-цифровой форме применяются телетайпы и малогабаритные печатающие аппараты. Для документирования графической информации применяются графопостроители. В навигационных системах с помощью специальных построителей вычерчивается путь судна в меркаторской проекции. Масштаб карты для ведения прокладки, интервал нанесения точек пути судна, интервал картографической сетки и ряд других параметров заносятся в память прокладчика.

 Особое значение в НАК имеют устройства индикации, которые служат для отображения оперативной информации о процессе судовождения. Наиболее распространенными из них являются дисплеи. Широкое распространение дисплеев в системах с ЭВМ обусловлено их высоким быстродействием, хорошей надежностью, бесшумностью работы, возможностью отображения информации в цвете и в различных формах (буквенно-цифровой, графической, картинной ), а также рядом других эксплуатационных удобств. Снабженные специальной клавиатурой дисплеи являются удобным средством взаимодействия судоводителя с навигационной ЭВМ и с аппаратурой НАК при решении задач судовождения.

 Во вспомогательных средствах отображения навигационной информации на малых экранах (в цифровых табло, буквенно-цифровых формулярах, светопланах) все более широкое применение находят дискретные устройства представления данных. Экраны этих устройств представляют собой матрицы из отдельных элементов, способных излучать свет или менять свою прозрачность в зависимости от величины приложенного напряжения. Управляя каждым элементом экрана, можно получить на нем требуемое изображение.

**Глава 2. Автоматизированная судовая навигационная подсистема.**

**2.0 Назначение и решаемые задачи.**

 АСНП решает задачи, связанные с выбором пути, контролем за перемещением судна и прогнозированием его движения. Основной задачей АСНП является контроль за движением судна, состоящий в определении координат и параметров траектории по измерениям навигационных параметров. Основная задача АСНП подразделяется на задачу счисления пути судна, задачу обсерваций и задачу определения элементов сноса по ряду обсервованных мест. Задача счисления пути состоит в определении текущего места судна относительно известного начального положения, по измерениям элементов собственного движения, с учетом информации о возмущающих движение факторах: течении, ветре, погрешностях приборов. Задача обсервации заключается в нахождении координат места судна по одновременным либо практически одновременным измерениям параметров ориентиров, таких как пеленг, расстояние и т. д. При решении задач обсервации используется информация приемоиндикаторов различных радиотехнических навигационных систем и других устройств, с помощью которых измеряются параметры ориентиров. Задача определения элементов сноса по обсервациям состоит в уточнении координат места судна и составляющих его скорости по результатам разновременных обсерваций. Кроме названных задач АСНП решает и ряд вопросов связанных с определением поправок приборов, выбора пути судна, прогнозированием его движения, нахождением предполагаемого времени прихода в точки поворота и конечный пункт и т. д.

 Основным требованием к качеству решения задачи контроля за движением судна является обеспечение высокой точности и надежности получаемых результатов, где точность определяется величиной обычной для функционирования системы погрешностей, а надежность - вероятностью отсутствия в результатах аномальных погрешностей и сбоев.

 Структура АСНП может быть представлена следующей схемой:

# АЦП

# НИ

# УО

# ЭВМ

# АЦП

# НИ

 1111111

НИ - навигационные измерительные устройства; АЦП - аналогово-цифровые преобразователи; ЭВМ - вычислительное устройство; УО - средства отображения информации.

 В состав навигационных измерительных устройств подсистемы входят гирокомпас, лаг, один или несколько приемоиндикаторов РНС и другая аппаратура для измерения навигационных параметров. Вычислительные устройством обычно является мини - или микроЭВМ, выполняющая обработку информации, поступающей от навигационных измерительных устройств и вводимой вручную. Средства отображения информации включают приборы сигнализации, регистрации информации и индикаторы. При решении задач навигации средства отображения информации, как и средства обработки, играют первостепенную роль при обеспечении безопасности плавания. Наиболее перспективны для навигационных систем дисплеи, отображающие на экране картографическую и навигационную информацию в виде электронной карты, текущее место судна на ней и цифровые данные о параметрах его движения, полученные в результате задачи контроля.

**2.1 Принцип автоматического счисления пути судна.**

 В настоящее время при счислении пути судна в большинстве случаев используется информация гирокомпаса, лага о погрешностях их показаний, а также сведения о ветре и течении. Необходимые для счисления сведения о течениях выбирают из навигационных пособий. Угол дрейфа рассчитывают в зависимости от измеряемых от измеряемых на судне скорости и курсового угла кажущегося ветра, либо определяют по наблюдениям, пользуясь способами, описанными в курсах навигации.

2.2 Принципы обработки информации при обсервации.

Обработка информации при обсервации состоит преобразованиях, позволяющих по результатам измерений навигационных параметров ориентиров получить координаты места судна. Эта обработка подразделяется на первичную и вторичную. В первичную обработку входят операции по уменьшению интенсивности погрешностей отчетов навигационных приборов, определение вектора измерений параметров ориентиров и нахождение параметров точности этого вектора. Вторичная обработка включает вычисление коэффициентов уравнений линий положения, расчет обсервованных координат и получение характеристики точности обсервованного места.

2.3 Расчеты, связанные с планированием пути судна.

 Ряд АСНП предоставляет возможность производить с помощью своих ЭВМ расчеты, связанные с планированием переходов. Перед выполнением таких расчетов Маршрут плавания обычно должен быть определен судоводителем и введен в память ЭВМ по координатам точек поворота. ЭВМ по координатам этих точек и намеченной скорости движения вычисляет длину и время прохождения каждого участка пути, направление следования на нем, общую протяженность пути и ряд других элементов.

 С улучшением возможностей навигационных вычислителей расширяются их функции при решении вопросов, связанных с планированием переходов и коррекцией пути следования в зависимости от гидрометеорологической обстановки в районе нахождения судна и на оставшемся пути следования к порту назначения.

 В последние годы были проведены работы, позволяющие существенно улучшить планирование перехода. Сюда, в частности, относятся работы по маршрутизации и созданию каталогов карт, пособий и других документов в памяти ЭВМ. Работы по маршрутизации состоят в определении типовых маршрутов судов на линиях основных грузопотоков в зависимости от сезона плавания и помещения координат точек этих маршрутов в запоминающем устройстве ЭВМ. Если в дополнение к этому поместить в память ЭВМ каталоги карт с указанием охватываемых ими районов, списки навигационных пособий и других документов, то по запросу судоводителя, состоящему в указании пункта отхода, пункта назначения и сезона плавания, ЭВМ может выдать координаты точек поворота типового маршрута, рассчитать таблицу курсов и расстояний и привести списки необходимых документов.

**2.2 Характеристики современных АСНП.**

Спутниковые АСНП. Характерным примером АСНП с одним средством для обсерваций являются спутниковые. Они включают в себя измерители собственного движения (гирокомпас, лаг), приемоиндикатор СНС со встроенным вычислителем и антенное устройство. Спутниковые АСНП решают задачи автоматического счисления пути судна, определений места по спутникам, коррекции счисления по этим результатам этих определений. Кроме того, они позволяют автоматически выполнять расчеты связанные, с планированием перехода, вычислять время будущих прохождений спутников и т. Д.

 На судах морского флота установлено около 1200 приемоиндикаторов СНС, наиболее распространенными из них являются приемоиндикаторы американской “Транзит” типов МХ-1102 фирмы “Мэгнавокс” (США) и ФСН-70 японской фирмы “Фуруно”. Отечественной промышленностью разработан приемоиндикатор “Бирюза-СН” для определения места по СНС “Транзит”.

 Морская навигационная СНС “Транзит” является глобальной и всепогодной. Она включает в себя шесть искусственных спутников Земли (ИСЗ), наземный комплекс и бортовую аппаратуру. ИСЗ служат ориентирами при обсервациях. Место судна находится путем привязки к положениям спутника при одном прохождении его над горизонтом. Все спутники системы “Транзит” находятся на полярных орбитах, высота которых лежит в пределах от 890 до 1220 км. Период обращения ИСЗ вокруг Земли составляет в среднем 1,75 часа.

Передаваемая спутником навигационная информация позволяет рассчитывать в бортовой аппаратуре положения спутника на выбранные моменты времени и получить отчеты доплеровского сдвига частоты.

 Наземный комплекс СНС “Транзит” служит для измерения параметров радиосигналов, передаваемых со спутников, уточнения параметров орбит спутников, прогнозирования их движения. Перечисленные функции выполняются на специальных станциях слежения, закладки (ввода) информации, в вычислительном центре и Морской обсерваторией службы системы единого времени США. В наземный комплекс СНС “Транзит” входят четыре станции, размещенные в штатах Гавайи, Калифорния, Миннесота и Мэн.

 Бортовая аппаратура СНС “Транзит”, составляющая основу разбираемой АСНП, производится в различных видах и различными фирмами. Производимая американской фирмой “Мэгнавокс” аппаратура МХ-1102 весит 38 кг, потребляет мощность 100 Вт. Она выполнена в виде двух отдельных приборов: антенного устройства и приемоиндикатора. Антенное устройство состоит из антенны, пассивных фильтров и антенных усилителей. Это устройство служит для приема навигационных сигналов спутников на частоте 400 МГц и их предварительного усиления.

 Приемоиндикатор выполняет функции выделения полезного сигнала, измерения доплеровского сдвига частоты, обработки и отображения информации.

 Устройство управления и индикации МХ-1102 включает клавиатуру и дисплей. Обычно в процессе работы на экране дисплея непрерывно представляется стандартная навигационная информация: время счисления после последнего определения по спутникам, текущие счислимые широта и долгота, гринвичское время, скорость и курс, вводимые либо автоматически, либо вручную. Клавиатура приемоиндикатора используется для ввода исходных данных по запросу вычислителя сразу после включения аппаратуры, а также для ввода по запросу величин при решении дополнительных задач.

Интегрированные АСНП. На отечественных судах и судах мирового флота уже эксплуатируется ряд интегрированных АСНП как отечественных, так и изготовленных фирмами США, Японии и других стран. В качестве примера такой АСНП рассмотрим систему “Навгайд-РС-1000”. Эта система включает в себя гирокомпас, индукционный и доплеровский лаги, РЛС, приемоиндикаторы РНС “Лоран-С”, СНС “Транзит” и основной прибор. Основной прибор объединяет вычислитель, дисплей и пульт управления.

 “Навгайд-РС-1000” позволяет вести счисление пути судна, производить обсервации по РНС “Лоран-С”, СНС “Транзит” и РЛС, корректировать счисление при отдельном и совместном использовании средств обсерваций. В системе предусмотрена возможность выполнения расчетов, связанных с планированием переходов и выбором пути.

 По сравнению с другими АСНП “Навгайд-РС-1000” имеет более широкие возможности воспроизведения и использования электронных карт. Информация навигационной карты вместе с ее наименованием и номером записывается на специальную кассету. В процессе эксплуатации системы, на судне данные электронной карты, кроме береговой черты, могут, дополнятся и изменятся с пульта с целью осуществления подготовки карты к работе с учетом намечаемого пути и времени перехода, т. е. Может быть проведен подъем карты. В процессе этой работы на карту может быть нанесен маршрут судна, включающий 30 поворотных точек, отмечены опасные зоны, изобаты, нанесены буи, знаки, дополнительно цифрами обозначены глубины и т. Д.

 Карта воспроизводится на цветном дисплее с телевизионной разверткой. Береговая черта отмечается голубой линией, маяки выделяются красным цветом, буи - желтым. Характерными знаками обозначаются изобаты, границы фарватеров, зон разделения движения и т. Д.

 Таким образом, интегрированная АСНП “Навгайд-РС-1000” не только осуществляет автоматический контроль за координатами положения судна и параметрами его движения, но и отображает навигационную ситуацию в районе плавания в наглядном виде на электронной карте, предоставляя судоводителю довольно обширную информацию, позволяющую повысить безопасность плавания.

 Система “Навгайд-РС-1000” может работать в автоматическом режиме управления совместно с авторулевым.

**Глава 3. Автоматизированная подсистема управления движением судна по курсу.**

**3.0 Назначение и решаемые задачи.**

 Автоматизированная подсистема управления движением судна по курсу служит для выработки управляющих сигналов, обеспечивающих выполнения программы плавания. Эта программа помещается в памяти подсистемы. Маршрут перехода задается координатами точек поворота и величиной, определяющей точность плавания по нему, например ширину полосы движения. Указываются также вид плавания (в открытом море или в стесненных водах), ориентиры и средства для обсерваций, по информации которых будет производиться контроль за движением судна.

 В подсистему управления движением входит судно как объект управления и устройство управления, которым может быть АСНП, работающая в режиме управления, либо АСНП в комплексе с аналоговым или цифровым авторулевым. Авторулевые представляют собой регуляторы, осуществляющие стабилизацию курса и выполняющие поворот на задаваемый угол. Иногда (например, в НАК “Бирюза”) устройство управления включает АСНП и оба вида авторулевых - аналоговый и цифровой.

 Характеризуя задачу управления движением судна по курсу, следует отметить, что при создании автоматических устройств управления выделяют два крайних: обобщенный и индивидуальный. При обобщенном подходе алгоритм управления и его параметры выбирают в известном смысле пригодными для всего множества условий работы системы управления. В результате отпадает необходимость подстраиваться к изменяющимся условиям эксплуатации. При индивидуальном подходе стремятся для каждой локальной ситуации выбрать наилучшую структуру и наилучшее значение параметров регулятора.

 Высокая производительность микропроцессорной техники в сочетании с малыми габаритами и стоимостью позволяет придать системе управления движением судна такие качества, как адаптивность, повышенная точность и надежность, экономичность в расходе энергии.

**3.1 Типовые аналоговые авторулевые.**

±°°°°° К основным техническим требованиям, предъявляемым к авторулевым, относятся следующие: они должны удерживать судно на с точностью 1 при скорости более 6 уз независимо от условий плавания и загрузки судна. Средняя амплитуда рыскания по курсу в заданном интервале скоростей для состояния моря до 3 баллов должна быть в пределах 1, до 6 баллов -2-3, свыше 6 баллов -4-5. Основной рулевой привод должен обеспечивать перекладку руля с одного борта на другой за время, не превышающие 28 с.

 Авторулевые имеют обычно несколько режимов работы: ручной, следящий, автоматический.

 Электромеханические авторулевые разрабатывались как автономные устройства управления, вследствие чего при решении задач автоматического плавания по маршруту они не в полной мере отвечают требованиям взаимодействия с автоматизированными судовыми навигационными подсистемами. Кроме того, они имеют и свои собственные недостатки, вот некоторые из них. Во-первых, это выработка частых неэффективных перекладок руля на волнении. Обычные авторулевые отвечают на любые отклонения от курса, что приводит на волнении к появлению частых перекладок руля, на которые судно не успевает нужным образом реагировать из-за своей большой инерционности. В результате происходит трата энергии на неэффективную работу рулевого привода и ускоряет его износ. Во-вторых, из-за ограничения настройки авторулевые на судах в большинстве случаев работают в неоптимальном режиме, что вызывает рост (по сравнению с качественным регулированием) сопротивления движению судна вследствие больших углов дрейфа, перекладок руля, торможения судна инерционного происхождения.

**3.2 Адаптивные рулевые**

 Адаптивными называют авторулевые, которые самостоятельно меняют характер управляющих воздействий, приспосабливаясь к изменению внешних и внутренних условий работы системы для обеспечения высокого качества регулирования. Адаптивные системы разделяются на самонастраивающиеся, самоорганизующиеся и самообучающиеся.

 Самонастраивающиеся системы - системы с параметрической адаптацией. Оптимальный режим работы в них обеспечивается за счет изменения коэффициентов закона регулирования, сам алгоритм регулирования остается неизменным.

 В самоорганизующихся системах адаптация производится за счет изменения как вида закона управления (структурной схемы регулятора), так и коэффициентов этих законов. Самоорганизующиеся системы называются еще системами со структурной адаптацией.

 Самообучающиеся системы при обеспечении наилучшего качества управления совершенствуют свою структуру на основе опыта функционирования. Это наиболее сложные, но в тоже время гибкие автоматические системы. Самонастраивающиеся и самоорганизующиеся системы можно рассматривать как частный случай самообучающиеся систем.

**Глава 4. Судовые автоматизированные комплексы и системы навигации и управления движением.**

**4.0 Навигационная система “ Дата Бридж ”**

 Норвежская фирма “Норконтрол” выпускает автоматизированный комплекс управления судном, который состоит из двух независимых систем:

 “ Дата Бридж ” (для автоматизации процессов судовождения и проведения грузовых операций);

 “ Дата Чиф ” (для автоматизации энергомеханических систем и рефрижераторных установок)

 Система “ Дата Бридж ” образуется из следующих подсистем:

Сопряженная РЛС

Гирокомпас

ЛАГ

“Декка”

“Лоран”

### Спутник

РЛС

Управление

Машиной

Телетайп

Центральная

ЭВМ

## Оператор

**4.1 Комплексная автоматизация “ судов будущего ”.**

 Бурное развитие средств и технологии микроинформатики создали необходимые условия для строительства автоматизированных судов второго поколения. Архитектура информационно- управляющей системы “ судна будущего ” представляет структуру взаимосвязей технических средств и программного обеспечения, соединенных в цепи между собой вычислительных машин.

 Архитектурное построение системы базируется на следующих факторах:

 1. Обеспечение надежности информационной системы. Оценка риска и возможностей повреждения системы приводит к необходимости выполнения ряда мероприятий и принципов:

* Функциональная автономия средств информации
* Независимость и модульный принцип построения оборудования
* Избыточность информации и дублирование некоторых видов оборудования
* Обнаружение погрешностей в передаче информации
* Постоянный контроль состояния цепей и контуров системы
* Установление надежного и безопасного порядка работы системы на случай возможных отказов.

2. Локализация систем автоматизированной обработки информации. Системы располагаются в специальных защищенных помещениях.

 3. Выбор определенного носителя для передачи информации на расстояние. Одними из этих носителей могут быть волоконно-оптические кабели, сохраняющие свои высокие характеристики в неблагоприятных условиях окружающей среды.

 Разработка и оформление новых автоматизированных систем ведутся с учетом особенностей человека. Правильная организация труда судоводителей, продуманное взаимодействие их с системой автоматизации будет противодействовать вызывающему большие опасения притуплению внимания судоводителей в результате монотонности их трудовой деятельности в условиях высокоавтоматизированных систем.

Список использованной литературы:

1. Л. Л. Вагущенко, А. М. Стафеев; “ Судовые автоматизированные системы навигации ” Москва “, Транспорт ” 1989
2. А. И. Радионов, А. Е. Сазонов; “ Автоматизация судовождения ” Москва “, Транспорт ” 1992
3. В. А. Орлов “ Автоматизация промыслового судовождения ” Москва, ВО “Агропромиздат” 1989