

Федеральное агентство морского и речного флота
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского»

РЛС НАЯДА-25 (3)

Методические указания по выполнению лабораторных работ для курсантов и
студентов заочников специальности 260505 Судовождение

Составили: Н. В. Лоскутов
В. Н. Пописташ
В. Н. Лоскутов

Владивосток
2016

Рецензент: Ю. П. Панченко

Составили: Николай Викторович Лоскутов
Валентин Николаевич Пописташ
Виктор Николаевич Лоскутов

РЛС Наяда-25

Методические указания
Печатается в авторской редакции

1 уч.-изд. л.
Тираж 100 экз.

Формат 60 x 84/16
Заказ №

Отпечатано в типографии ИПК МГУ им. адм. Г. И. Невельского
Владивосток 59, ул. Верхнепортовая 50а

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В настоящем пособии представлены лабораторные работы по **техническим средствам судовождения**, предусмотренные рабочей программой дисциплины «Технические средства судовождения» (разделы 1-4) для специальности 26.05.05 «Судовождение».

Лабораторные работы соответствуют квалификации *вахтенного помощника капитана*, определяемой спецификацией минимального стандарта компетентности, представленной в таблице А-II/1 Кодекса ПДНВ. В частности, эти лабораторные работы обеспечивают закрепление теоретических знаний и приобретение умений и навыков, являющихся частью *компетенции* «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения», «Использование радиолокатора и САРП для обеспечения безопасности плавания» (колонка 1 таблицы А-II/1 Кодекса ПДНВ), необходимой для реализации *функции* «Судовождение на уровне эксплуатации». Конкретные умения и навыки определяются целью, сформированной в начале каждой лабораторной работы.

Лабораторные работы выполняются в специализированной аудитории. До начала занятия курсант обязан проработать материал соответствующей лекции (изучение конспекта и рекомендованной литературы). Перед выполнением работы следует ознакомиться с её содержанием, методическими указаниями, критериями оценки и, в случае необходимости, основными теоретическими положениями по теме работы. На занятии необходимо иметь курс (конспект) лекций. Порядок выполнения и вариант работы определяются преподавателем.

Каждая лабораторная работа оценивается преподавателем по завершении занятия. Общие критерии оценки: 90-100% выполненных заданий (задач) – «отлично», 80-89% - «хорошо», 70-79% - «удовлетворительно», менее 70% - «неудовлетворительно». Более подробные требования к выполнению работ (в случае необходимости), указываются в методических указаниях к каждой лабораторной работе.

Лабораторная работа РЛС НАЯДА-25

Название работы: Управление РЛС НАЯДА-25 (использование по назначению).

Цель работы: Приобрести навыки управления РЛС НАЯДА-25 в различных режимах.

Порядок выполнения работы:

Работа выполняется в порядке, соответствующем обозначению заголовков разделов.

1. Включение и настройка РЛС НАЯДА-25М

1.1. Включение станции.

Перед включением необходимо проверить наличие напряжения бортсети на станции, на что указывает свечение зелёного светодиода индикации БОРТСЕТЬ слева от выключателя ВКЛ.РЛС на пульте управления (ПУ) станции.

При отсутствии свечения зелёного светодиода индикации включить выключатель бортсети станции на судовом распределительном щите питания.

Включение станции производится установкой выключателя ВКЛ.РЛС на пульте управления (ПУ) станции в положение ВКЛ (I).

После включения станции на панели пульта управления загораются и гаснут светодиоды индикации зелёного цвета – проходят тесты индикатора. Через несколько секунд на экране индикатора на месте РЛИ появляются секторная спираль Архимеда и другие табло экрана, включается шкала дальности 12 миль, а на табло ТАЙМЕР идёт обратный отсчёт времени от 60 секунд. По истечении обратного отсчёта времени раздаётся звуковой сигнал, табло ТАЙМЕР меняется на табло ВРЕМЯ с индикацией текущего времени, на табло сообщений появляется ПРИБОР АП ГОТОВ, после чего станция переходит в режим "Готовность" и готова к работе по назначению.

Для включения станции в режим кругового радиолокационного обзора нажать кнопку ОБЗОР на пульте управления станции, при этом засвечивается светодиод индикации жёлтого цвета над кнопкой. Антенна станции начинает вращаться, а передатчик работать, о чём свидетельствует табло ИЗЛУЧЕНИЕ ВКЛ и развёртывающаяся по часовой стрелке радиолокационная картина с шумами и целями на экране индикатора.

Для отключения станции из режима кругового радиолокационного обзора повторно нажать кнопку ОБЗОР на пульте управления станции, при этом светодиод индикации жёлтого цвета над кнопкой гаснет, передатчик станции

выключается, вращение антенны останавливается. На экране индикатора табло ИЗЛУЧЕНИЕ ВКЛ заменяется на табло ИЗЛУЧЕНИЕ ОТКЛ, а радиолокационная картина с шумами и целями исчезает.

1.2. Согласование с гирокомпасом, выбор внешних датчиков

Согласование с гирокомпасом производится в том случае, если гирокомпас на судне отключался после предыдущего согласования, при этом на табло сообщений появляется СОГЛАСОВАНИЕ ГИРО. Ввести через меню УСТАНОВКИ / СОГЛАС ГИРО значения курса по репитеру гирокомпаса и проверить их соответствие с данными табло КУРС ГИРО на экране индикатора и с установкой отметки курса по азимутальной шкале. Допускаемое несовпадение значения по репитеру гирокомпаса и табло КУРС ГИРО на экране индикатора $\pm 0,2^\circ$.

Для согласования необходимо войти в меню УСТАНОВКИ в пункт СОГЛАС ГИРО. Ввести курс судна с репитера гирокомпаса:

нажать кнопку МЕНЮ, вызвав на экран ГЛАВНОЕ МЕНЮ:

нажимая кнопки ▲, ▼ установить световой указатель (рамка голубого цвета) меню УСТАНОВКИ;

нажать кнопку ВВОД, при этом па экране вместо ГЛАВНОЕ МЕНЮ появится меню УСТАНОВКИ;

нажимая кнопки ▲, ▼ установить световой указатель (рамка голубого цвета) на строку меню СОГЛАС ГИРО;

нажать кнопку ВВОД, при этом рамка светового указателя изменит цвет на жёлтый (строка активизирована), а кнопки ▲, ▼ подключаются к перебору

нажимая кнопки ▲, ▼ установить на табло КУРС ГИРО на экране индикатора значение своего курса в соответствии с показаниями репитера гирокомпаса;

нажать кнопку ВВОД, после чего рамка светового указателя изменят цвет на голубой (строка не активизирована), а кнопки ▲, ▼ переключаются для управления перемещением светового указателя по строкам меню;

нажать кнопку МЕНЮ для выхода из меню.

После проведения согласования с ГК убедиться в соответствии показаний репитера и табло КУРС ГИРО на экране, а также с положением отметки курса на азимутальной шкале в режиме « Север».

Допускаемое несовпадение значение курса по репитеру гирокомпаса и табло КУРС ГИРО на экране индикатора $\pm 0,2^\circ$.

При отсутствии гирокомпаса возможен ручной ввод курса. Для этого необходимо войти в СЛУЖЕБНОЕ меню РЕМОНТ (нажав и удерживая кнопку ОК, нажать МЕНЮ), выбрать пункт РЕМОНТ, войти в пункт ГИРО и отключить гирокомпас, нажав любую кнопку со стрелкой. Затем ввести курс, как это делается при согласовании с гирокомпасом.

При подаче в станцию данных от цифрового гирокомпаса согласование с ним не требуется, а в меню УСТАНОВКИ блокируется строка СОГЛ АС ГИРО.

1.3. Оптимизация радиолокационного изображения

Изображение на экране индикатора станции близко к плану окружающей судно надводной обстановки и полярной системе координат с центром в месте нахождения антенны станции. Направления на отметки целей и расстояния до них от центра развертки радиолокационного изображения однозначно соответствуют направлениям и дистанциям действительных объектов относительно антенны станции с учетом масштаба и ориентации изображения.

Ограничения в соответствии радиолокационного изображения плану местности или визуально наблюдаемой картине вызваны ограниченной разрешающей способностью станции по дальности и направлению, а также явлением затенения одних объектов другими. Эффект затенения изображения береговой черты особенно важно учитывать при его анализе для опознания ориентиров местоопределения своего судна. Следует также учитывать, что пологая песчаная прибрежная полоса может вообще не отображаться на экране, а за кромку берега могут быть приняты находящиеся в глубине берега дома, деревья и другие крупные или высокие объекты.

При плавании в зимних условиях следует учитывать следующие особенности: снежный покров существенно искажает наблюдаемое изображение берега за счет сглаживания отражающих неровностей, деревья без листьев отражают сигналы значительно хуже, гладкий лед, льдины на воде (в том числе под снегом) не различаются от воды.

В некоторых случаях на экране индикатора могут появиться отметки в тех местах, где целей нет. Понимание причин возникновения ложных отметок позволяет их опознать и отличить от действительных отметок целей. Многократные отражения могут возникнуть, если большая цель, например, борт большого судна, здание на берегу, находятся вблизи собственного судна, зондирующий сигнал, многократно переотражаясь между этой целью и собственным чудном может дань на экране индикатора многократные отметки эхосигналов. Такие же отметки могут возникнуть из-за отражений от судовых надстроек или буксируемого объекта. Отметки многократных отражений находятся на равных настояниях, соответствующих истинному расстоянию между судном и целью, они могут быть, при необходимости, уменьшены и даже устранены (не без потерь малых целей) уменьшением усиления регуляторами УСИЛЕНИЕ и ВОЛНЫ.

Боковые отметки возникают по обе стороны от действительной отметки очень крупной цели на малой дистанции и объясняются неидеальностью диаграммы направленности антенны. Реальная антенна станции излучает и принимает сигналы не только в направлении основного луча диаграммы

направленности, но и в направлениях так называемых боковых лепестков. Существенные искажения отметок целей могут возникнуть при неудачном расположении антенны, когда рядом находящиеся с ней металлические части судна искажают диаграмму направленности. Боковые отметки могут быть распознаны по примерной симметрии относительно действительной отметки и устранены, если это необходимо, регулировкой усиления или ВРУ (не без потерь слабых целей).

Мнимое изображение может возникнуть за счет зеркального переотражения эхосигнала от большой цели, находящейся поблизости от вашего судна. Мнимое изображение возникает обычно кратковременно только на момент возникновения ситуации зеркального отражения.

В зоне обзора станции могут быть теневые сектора, в которых цели перестают обнаруживаться. Теневые сектора образуются в тех местах, где части судовой надстройки (мачта, дымовая труба, кран) перекрывают луч станции. Направление и ширина теневых секторов хорошо заметны по помеховым отражениям от морских волн. Границы теневых секторов определяются при судовых испытаниях станции и заносятся в ее формуляр. Судовая надстройка может явиться причиной создания мнимых отметок целей в теневом секторе, ею создаваемом. Надстройка переотражает зондирующий сигнал во время облучения её антенной и принимает эхосигналы от целей, находящихся в зоне облучения переотраженной энергии.

Заметное влияние на качество РЛИ оказывает дождь, снег и град. Ослабление эхосигналов, вызываемое ими, при большой интенсивности заметно сокращают дальность обнаружения, особенно если цель также находится в зоне их выпадения. Влияние тумана на дальность обнаружения начинает практически сказываться при визуальной видимости менее 100 метров.

Включить желаемую шкалу дальности. С помощью регулятора УСИЛЕНИЕ установить такой уровень усиления, при котором на экране индикатора наблюдается четкое изображение окружающей обстановки на умеренном шумовом фоне. Избыточное усиление уменьшает возможность различать слабые цели на фоне засветки экрана шумами, а слишком малое усиление снижает дальность обнаружения. Волнение моря более 2-х баллов создает на экране засветку в виде неправильного овала, растянутого наветренной стороны.

Если центр экрана чрезмерно засвечен помехами от морского волнения и цели на малых дальностях не могут быть выделены на их фоне, необходимо подавить помехи, установив регулятор ВОЛНЫ в такое положение, чтобы небольшой фон вспышек помех от волн оставался видимым на экране. Эта регулировка осуществляется в широких пределах и позволяет подавлять помехи от любого реально существующего морского волнения. Не следует устанавливать слишком большое подавление во избежание потерь слабых целей.

Если отражения от сильного дождя или снега маскируют цели в зоне наблюдения, необходимо подавить помехи, установив регулятор ДОЖДЬ таким образом, чтобы небольшой фон помех оставался видимым на экране. Совместное использование регуляторов ДОЖДЬ и ВОЛНЫ может быть эффективным для подавления сильных помех от моря. При пользовании этими режимами помехозащиты следует помнить, что их включение может исказить сигнал радиолокационного маяка – ответчика.

Если с помощью регуляторов ВОЛНЫ и ДОЖДЬ (обработка видеосигнала по дальности) не удастся добиться равномерного ослабления помех по всему полю РЛИ, может быть полезным использование режима адаптированного усиления, основанного на пространственной обработке видеосигнала по дальности и углу. Для включения адаптированного усиления нажать кнопку НАКОП ВИДЕО при нажатой и удерживаемой кнопке ОТКЛ ОК, при этом табло УСИЛЕНИЕ на экране индикатора заменяется на табло А/УСИЛЕН, регулятор УСИЛЕНИЕ переключается на управление адаптивным усилением.


Режим адаптивного усиления может использоваться совместно с регуляторами ВОЛНЫ и ДОЖДЬ.

Повторное нажатие кнопки НАКОП ВИДЕО при нажатой и удерживаемой кнопке ОТКЛ ОК отключает режим адаптивного усиления, при этом табло А/УСИЛЕН заменяется на табло УСИЛЕНИЕ, а регулятор УСИЛЕНИЕ переключается на управление усилением видеосигнала.

Для выделения слабых целей следует включать кнопкой НАКОП ВИДЕО режим накопления видеосигналов на двух обзорах, на включение которого указывает свечение зеленого светодиода индикации над кнопкой.

При включенном режиме адаптивного усиления может использоваться межобзорная видеокорреляция, которая не пропускает на экран слабокоррелированные сигналы, имеющиеся при совпадении менее 2-х раз на 5-ти обзорах. Для включения межобзорной видеокорреляции нужно нажать кнопку НАКОП ВИДЕО.

Для устранения импульсных помех от рядом работающих РЛС 3-х сантиметрового диапазона следует включать фильтр несинхронных помех кнопкой ПОДАВ ИМП ПОМЕХ, на включение которого указывает свечение зеленого светодиода индикации над кнопкой, второе нажатие кнопки включает вторую степень подавления, третье нажатие отключает подавление. Включенная степень подавления индицируется появлением табло ИП 1 или ИМ 2 в левом верхнем углу экрана.

В станции предусмотрена постоянно включенная вобуляция частоты повторения зондирующих импульсов (ЗИ) для защиты от помех вида "ложные цели", обусловленных явлением свехрефракции радиоволн. Для улучшения наблюдаемости целей кнопкой  на шкалах 12 миль и более может быть включен режим удлинения отметок видеосигналов.

В станции предусмотрен режим запоминания радиолокационных следов прошлого движения целей с изменяемым временем стирания следов. Режим

запоминания следов действует во всех режимах ориентации СЕВЕР, КУРС СТАБ или КУРС и в режимах относительного и истинного движения. Вывод на экран следов прошлого движения целей или выключение следов осуществляется кнопкой СЛЕДЫ/ТОЧКИ на пульте управления, а включенный или выключенный режим отображения следов индицируется на табло экрана СЛЕД мин (или СЛЕД ОТКЛ мин).

Время стирания следов целей выбирается через меню АВТОПРОКЛАДКА /СЛЕДЫ/ТЧК из значений: 1, 2, 3, 6, 12 минут и индицируется на табло СЛЕД мин.

В станции предусмотрен режим Стоп-кадр – включение осуществляется нажатием кнопки ОБЗОР при удерживаемой кнопке ОТКЛ ОК в режиме истинного движения (ИД).

В этом режиме отключается излучение прибором АП зондирующих импульсов (антенна продолжает вращение), на экране засвечивается табло индикации ИЗЛУЧЕНЕ ОТКЛ и остается неподвижное (замороженное) РЛ изображение, которое было до отключения излучения, а в нижней части области РЛИ появляется знак режима Стоп-кадр в виде большой буквы С. Центр развертки (собственное судно) продолжает движение по экрану по данным датчиков стабилизации (ГК-Л(В), СНС или ДЛП).

Для выхода из режима Стоп-кадр нажать кнопку ОБЗОР, при этом станция переходит в режим кругового радиолокационного обзора.

2. Радиолокационная прокладка.

Встроенные средства автоматической радиолокационной прокладки обеспечивают:

- ручной или автоматический захват и автоматическое сопровождение до 50 целей с определением параметров их движения и сближения (формуляр цели);
- формирование охранной зоны (зоны автозахвата);
- отображение относительных или истинных векторов движения целей, точек траекторий прошлого движения целей;
- предупреждение об опасности, если параметры сближения сопровождаемой цели меньше заданных;
- классификацию и индикацию маневрирующих и неподвижных целей;
- контроль плавания по заданному маршруту и контроль якорной стоянки;
- режим проигрывания маневра курсом, скоростью с регулируемым временем задержки начала маневра.

Автоматическая радиолокационная прокладка (АРП) работает только в режимах стабилизации от гирокомпаса СЕВЕР и КУРС СТАБ.

Для ручного захвата точечных целей на автосопровождение (АС) установить координатный маркер (КМ), не обязательно точно, на выбранную

цель и нажать кнопку ЗАХВАТ. Для возможности захвата целей в условиях сильных помех или ориентиров на берегу установить порог захвата целей на АС ручкой УСИЛЕНИЕ (выделить цели из фона), после чего произвести захват целей на АС. Критерием захвата (взятие цели на АС) является условие обнаружения цели не менее двух раз на трех обзорах, при этом у цели появляется символ (пунктирный квадрат) начала работы АС.

Не позднее, чем через 30с захваченная цель будет иметь вектор движения, символ цели на АС (кружок) и формуляр, содержащий параметры движения и сближения цели:

- дальность,
- пеленг,
- курс,
- скорость,
- дистанция кратчайшего сближения (ДКС),
- время кратчайшего сближения (ВКС),
- дистанция до точки пресечения курса (ДПК),
- время до точки пересечения курса (ВПК).

Охранная зона – зона автозахвата целей на автосопровождение, включается через меню АВТОПРОКЛАДКА/УСТАНОВКА ЗОНЫ – КМ установить желаемые размеры зоны автозахвата по углу, ширине (до 4-х миль), по дальности (до 32 миль), и нажать кнопку ВВОД.

Охранная зона устанавливается КМ начиная от левой кромки вправо с помощью трекбола.

Охранная зона действует, если ее границы наблюдаются на экране. При появлении цели в охранной зоне происходит ее захват на АС, при этом на табло сообщений появляется АВТОЗАХВАТ ЦЕЛИ, сопровождаемое звуковым сигналом. Захват целей и отображение на экране информации АРП обеспечивается на всех шкалах, в пределах дальностей от 0,5 до 32 миль.

Критерий автозахвата цели на АС: обнаружение цели подряд на трех обзорах (3 из 3-х) или четыре факта обнаружения на восьми обзорах (4 из 8-ми). Время задержки появления символа начала АС (пунктирный квадрат) составляет от 8 до 20 с, в зависимости от вероятности наблюдения цели.

Охранная зона отключается через меню АВТОПРОКЛАДКА/СБРОС ЗОНЫ.

При использовании САРП следует учитывать то, что с течением времени от момента захвата цели на автосопровождение погрешности определения параметров перемещения цели в условиях равномерного и прямолинейного движения своего судна и цели постепенно снижаются (идет процесс сглаживания) и через 3 минуты погрешности не превышают величин:

- по направлению относительного перемещения цели – $2-5^\circ$,
- по скорости – 0,3–1 узла,
- по дистанции кратчайшего сближения – 0,5 – 0,7 мили. (зависят от направления сближения и погрешности гирокомпас),
- по истинному курсу цели – $2,5 - 7,5^\circ$,

– по истинной скорости цели – 0,8 – 1,2 узла (дополнительно зависят от погрешности лага).

Временная задержка получения наиболее точных данных по сопровождаемым реальным целям проявляется в том, что сразу после маневра собственного судна курсом или скоростью, параметры и векторы движения целей могут приобретать в 2 – 5 раз большие погрешности, которые с течением времени установившегося движения снижаются до устойчиво низких величин.

Основным показателем режима АРП является устойчивость сопровождения цели в условиях воздействия помех от гидрометеоров и взволнованной морской поверхности, от взаимного расположения цели, других надводных объектов и берега. Путем адаптивной обработки видеосигналов обеспечивается устойчивое АС при малых превышениях уровня сигнала цели над помехой.

При нажатии кнопки ЗАХВАТ или при построении охранной зоны станция работает только в режимах среднего и длинного зондирующего импульса (ЗИ), поэтому на шкалах 0,125 – 3 мили короткий ЗИ автоматически заменяется на средний для надежного захвата и устойчивого автосопровождения целей, хотя это и приводит к ухудшению разрешения целей по дальности на этих шкалах. Режим среднего ЗИ на шкалах 0,125 – 3 мили сохраняется при наличии на АС хотя бы одной цели, но при необходимости возможен переход в режим короткого ЗИ по нажатию кнопки. $\square\square$ (короткий/длинный импульс).

Внимание! При работе в режиме короткого ЗИ в течении времени более 5 обзоров возможны потери слабых целей и срыв автосопровождения. При сбросе АС последней цели на этих шкалах происходит автоматический переход в режим короткого ЗИ.

Цель будет устойчиво сопровождаться, если угол между смежными границами отметки цели и отметкой другого надводного объекта или берега превышает 3° и если дальность между ними превышает 0,3 мили.

Переключение шкал дальности, изменение уровня усиления видеосигналов и помехозащиты области РЛИ регуляторами УСИЛЕНИЕ, ДОЖДЬ и кнопками НАКОП ВИДЕО, ПОДАВ ИМП ПОМЕХ не приводит к срыву автосопровождения, кроме регулятора подавления помех от взволнованной морской поверхности ВОЛНЫ.

Эта регулировка выполняется в приемнике и является общей для тракта САРП и тракта радиолокационного изображения.

Внимание! При слишком большой глубине подавления помех, устанавливаемой регулятором ВОЛНЫ, возможно подавление в зоне действия регулировки не только помех, но и целей, что приведет к потере цели в тракте САРП и срыву автосопровождения.

Потеря цели происходит при малом отношении уровня сигнала к шуму, а также при низкой вероятности наблюдения цели. Снятие цели с автосопровождения происходит при наблюдении цели менее 5 раз на 10

обзорах. При потере цели происходит снятии ее с автосопровождения и на табло сообщений индицируется ПОТЕРЯ ЦЕЛИ, сопровождаемое звуковым сигналом. На месте потери цели несколько секунд высвечивается знак потери цели – ромб.

Число целей, находящихся на автосопровождении, индицируется на табло ВСЕГО ЦЕЛЕЙ АС экрана индикатора.

Для сброса цели с автосопровождения установить КМ, не обязательно точно, на выбранную цель и нажать кнопку СБРОС, при этом у цели снимается символ автосопровождения и вектор движения. Все цели могут быть одновременно сброшены с автосопровождения нажатием на кнопку СБРОС при удержании кнопки ОТКЛ ОК.

Длина индицируемых на экране векторов движения целей (линий относительного движения ЛОД или истинного движения ЛИД) определяется временем экстраполяции, которое устанавливается через меню АВТОПРОКЛАДКА/ВЕКТОРЫ в пределах от 5 до 60 минут с дискретностью 5 мин. Время экстраполяции индицируется на табло ВЕКТОР экрана индикатора.

Выбор режима отображения векторов движения целей осуществляется кнопкой ЛИД/ЛОД на пульте управления, а выбранный режим индицируется на табло (ЛИД или ЛОД) экрана рядом с формуляром.

Параметры (скорость, курс) и изображение ЛИД целей на экране могут быть получены по данным от датчиков, измеряющих скорость собственного судна (как вектор): или относительно воды по данным относительного лага и гирокомпаса, или относительно грунта по данным автосопровождения встроенным средством АРП опорной (заведомо неподвижной) цели, или по данным от приемника спутниковой навигационной системы (ГЛОНАСС или по данным двухкомпонентного лага и гирокомпаса. Выбор датчиков производится через меню УСТАНОВКИ/ДАТЧИК СТАВ. Стабилизация по опорной цели будет точнее всего при прямолинейном и равномерном движении, при совпадении курса гирокомпасного и путевого угла перемещения своего судна (по курсу – в пределах $\pm 3^\circ$, по скорости – в пределах ± 3 узла). В иных случаях, и особенно при маневрах своего судна, погрешности могут увеличиваться в 2 – 5 раз.

Режим стабилизации САРП относительно воды или грунта переключается через меню АВТОПРОКЛАДКА/ЛИД (из функций ВОДА или ГРУНТ) при одном (общем) датчике, измеряющем скорость относительно грунта. В параметрах СКОР и КУРС формуляра цели появляются соответствующие индекс (В) – вода или (Г) – грунт.

Поскольку в САРП вводится продольная составляющая скорости от относительных лагов (однокомпонентных или двухкомпонентных), которая индицируется на табло индикации СК ЛАГ (В), следует иметь в виду, что неподвижная цель, взятая на сопровождение, будет отмечаться знаком неподвижности (кружок с крестом) только в том случае, когда скорость бокового перемещения своего судна не превышает 1,5 узла, иными словами

курс по гирокомпасу и путевой угол перемещения своего судна практически совпадают. Для контроля бокового перемещения своего судна по данным от двухкомпонентных лагов используется кнопка ОТКЛ ОК, на время удержания которой вместо непрерывной линии отметки курса высвечивается пунктирная линия пути собственного судна, учитывающая не только продольную, но и поперечную составляющую скорости от лага.

Чем больше поперечная составляющая скорости, тем больше угол отклонения линии пути от линии отметки курса, т.е. от гирокомпасного курса.

Для вывода на табло формуляра одной выбранной автосопровождаемой цели установить на нее КМ и нажать кнопку ВЫБОР ЦЕЛИ, при этом у цели появиться символ формуляра (небольшой квадрат).

Включение или отключение нумерации автосопровождаемых целей осуществляется через меню АВТОПРОКЛАДКА/НОМЕРА ЦЕЛЕЙ.

Параметры опасного сближения (ДКС или ВКС) заранее выставляются судоводителем через меню АВТОПРОКЛАДКА/ОПАСН ДКС мили и через меню АВТОПРОКЛАДКА/ОПАСН ВКС мин. Эти параметры индицируются на табло экрана индикатора ОПАСНАЯ ДКС и ОПАСНОЕ ВКС.

САРП обеспечивает классификацию целей по параметрам движения:

- подвижные цели (скорость от 1,6 узла и более) имеют символ автосопровождения (кружок);

- маневрирующие цели (или все – при маневре своего судна курсом с угловой скоростью более 5%) имеют мерцающие символы автосопровождения;

- неподвижные цели (скорость от 1,5 и менее) имеют символ автосопровождения кружок с крестом.

При достижении параметров сближения (ДКС и ВКС) какой-либо цели опасных значений у нее появляется символ опасной цели (треугольник), вектор движения становится мерцающим и периодически выдается сообщение ОПАСНАЯ ЦЕЛЬ, сопровождаемое звуковым сигналом.

Вывод на экран точек траекторий прошлого движения автосопровождаемых целей осуществляется кнопкой СЛЕДЫ/ТОЧКИ на пульте управления. Временной интервал между крайними мочками траекторий прошлого движения целей выбирается через меню АВТОПРОКЛАДКА/СЛЕДЫ/ТЧК из значений: 1, 2, 3, 6, 12 минут и индицируется на табло СЛЕД (или ТЧК мин).

3. Проигрывание маневра

Для включения режима проигрывания маневра своего судна на расхождение с опасной целью нажать кнопку МАНЕВР на пульте управления, при этом в окне электронной панели экрана появляется меню МАНЕВР:

КУРС...°

СКОРОСТЬ...уз

ВЕКТОР...мин

ЗАДЕРЖКА...мин

В нижней части РЛИ появляется знак режима проигрывания маневра в виде большой буквы Т, а в центре экрана окружность, радиус которой равен установленной величине ДКС. Режим проигрывания маневра не может быть включен, если на автосопровождении нет ни одной цели.

Установить в меню МАНЕВР такое значение параметра КУРС и (или) параметра СКОРОСТЬ, при котором вектор ОД опасной цели не пересекает окружность заданной минимальной ДКС, при этом необходимо следить, чтобы векторы других целей также не пересекали эту окружность, т.е. цели не становились опасными.

После выбора маневра можно через меню УСТАНОВКИ/ТАЙМЕР установить время задержки начала маневра и таймер сообщит звуковым сигналом об истечении времени до начала маневра.

При принятии решения о проведении маневра следует помнить, что в расчетах маневра не учитываются маневровые и динамические характеристики собственного судна.

Никакие функции АС не прерываются во время проигрывания маневра своего судна на расхождение изменением курса и (или) скорости.

Для выключения режима проигрывания маневра повторно нажать кнопку МАНЕВР на пульте управления, при этом меню МАНЕВР выключается и с экрана снимается знак режима проигрывания маневра.

3. Контроль работоспособности

Станция имеет встроенную систему контроля работоспособности по вызову оператора через служебное меню ОБСЛУЖИВАНИЕ/КОНТРОЛЬ.

При исправности трактов сигналов и отдельных узлов в индикаторных строках меню КОНТРОЛЬ;

ЗАПУСК И

РЛ ВИДЕО

КУа

ОК

– индицируется ДА, а при неисправности – индицируется НЕТ.

При исправной работе передатчика в строке меню ТОК МАТН должно индицироваться цифровое значение 0,6...1,4 в режиме короткого импульса и 1,2...2,4 – в режимах среднего или длинного импульса.

ИМИТАЦИЯ ЦЕЛЕЙ – режим включается установкой через меню КОНТРОЛЬ/ИМИТАЦИЯ ЦЕЛИ значения ВКЛ, при этом радиолокационная информация отключается и на экране в области РЛИ появляются не менее 11 имитационных целей, а в нижней части экрана – знак режима имитации целей в виде большой буквы Х.

Относительное движение целей зависит от имитированных параметров движения своего судна – это позволяет использовать режим имитации целей

в качестве тренажера, включая режим имитации проигрывания маневра на расхождение с опасной целью.

Станция имеет встроенное устройство контроля энергетической характеристики, осуществляется допусковый контроль излучаемой антенной мощности (КИМ) и чувствительности приемника (КЧП). Включение контроля осуществляется установкой через меню КОНТРОЛЬ/ЭП значения ВКЛ. В этом режиме индикатор автоматически переключается на шкалу 96 миль и выдает сигнал "Вкл.КИМ" в прибор АП.

При исправной работе передатчика и достаточном уровне излучаемой мощности в строке меню КИМ периодически индицируется ДА, (при прохождении антенной направления на детектор излучения). При снижении мощности на (3 ± 1) dB относительно минимально-допустимого уровня излучаемой антенной мощности в строке меню КИМ всегда индицируется НЕТ.

Контрольный сигнал чувствительности приемника (КЧП) высвечивается при исправном приемнике на экране индикатора в виде шумовой дуги в направлении кормы судна на дистанции около 60 миль на шкале дальности 96 миль и только при исправной работе передатчика (в строке меню КИМ должно периодически индицироваться ДА). Контрольный сигнал чувствительности приемника (КЧП) исчезает с экрана при снижении чувствительности на (7 ± 2) dB относительно минимально-допустимой.

При недостаточном уровне излучаемой мощности в строке меню КИМ всегда индицируется НЕТ и контрольный сигнал чувствительности приемника (КЧП) на экране также всегда отсутствует.

Если в зоне облучения антенны станции на судне на каких-то направлениях попадают небольшие зеркально-отражающие металлические препятствия, например мачта, стойка и т.п., то на экране индикатора с этих направлений возможно появление ложных (переотраженных) сигналов в виде точечных или пунктирных отметок на той же дальности, что и основной, описанный выше, сигнал КЧП. При постепенном снижении излучаемой мощности первыми с экрана индикатора исчезнут ложные (переотраженные) отметки, так как они имеют меньший уровень, чем основной (прямой) сигнал КИМ.

4. Проверка САРП по тестовой задаче.

Проверку САРП по тестовой задаче производить следующим образом:

- включить станцию на шкале 12 миль в режиме "Север – ОД". Через меню УСТАНОВКИ/СОГЛАС ГИРО задать курс своего судна 0° и через меню УСТАНОВКИ/СКОР РУЧ скорость своего судна 10 узлов.
- через меню КОНТРОЛЬ/ИМИТАЦИЯ ЦЕЛИ установить значение ВКЛ, при этом радиолокационная информация отключается и на экран выводятся не менее 11 целей в виде большой буквы X;
- произвести захват на АС цели с координатами примерно 0° и 8 миль;

– не позднее, чем через 3 минуты после нажатия кнопки ЗАХВАТ, на экране должен появиться символ автосопровождения, вектор относительного движения и формуляр цели, при этом в формуляре цели должны быть следующие данные, курс цели $(180\pm 7,4)^\circ$, скорость $(10\pm 1,2)$ узла, ДКС – от 0 до 0,5 мили, а ВКС имеет положительное значение; кроме того, цель должна иметь символ опасной цели (треугольник), вектор движения цели становится мерцающим и периодически выдается сообщение ОПАСНАЯ ЦЕЛЬ, сопровождаемое звуковым сигналом.

Установить через меню УСТАНОВКИ/СКОР РУЧ скорость движения собственного судна: 25 узлов и произвести захват на АС дальней цели с направления 45° , при этом в формуляре цели должны быть следующие данные курс $(308,3\pm 2,6)^\circ$, скорость $(17,8\pm 1,2)$ узла, ДКС – от 0 до 0,7 мили, а ВКС имеет положительное значение.

При нажатии кнопки СЛЕДЫ / ТОЧКИ происходит последовательное переключение режимов: СЛЕДЫ / ТЧК / ОТКЛ, а за целью появляются следы или промежуточные точки траекторий их прошлого движения на АС. Сбросить цели с автосопровождения, нажимая кнопку СБРОС на пульте управления.

Навести курсор на одну из вышеуказанных целей. Установить световой указатель в меню АВТОПРОКЛАДКА \ УСТАНОВКА ЗОНЫ, нажать кнопку ВВОД. Курсором установить желаемые размеры зоны автозахвата и нажать кнопку ВВОД. При появлении цели в охранной зоне должно выдаваться сообщение АВТОЗАХВАТ ЦЕЛИ, сопровождаемое звуковым сигналом.

Проверку сопряжения станции со спутниковым навигационным приёмником производить, включив станцию и спутниковый навигационный приёмник (СНП). После осуществления обсервации, о чём свидетельствует замена надписи DR на GPS на экране СНП, проверить совпадение значений широты, долготы, курса, скорости (в режиме стабилизации ГРУНТ) и текущего времени, индицируемых на экране индикатора, со значениями, индицируемыми на экране СНП.

5. Выключение станции

Выключение станции производится установкой выключателя ВКЛ.РЛС на пульте управления (ПУ) станции в положение ОТКЛ (О).

ВНИМАНИЕ. После выключения станции на ней остаются напряжения питания бортсети 50 Hz, 220 V, на что указывает свечение зелёного светодиода индикации БОРТСЕТЬ на пульте управления, а также напряжение 50/500 Hz, 110 V от гирокомпаса – свечение зелёного светодиода индикации Гирокомпас 110 V на планке с входными разъёмами под передней крышкой основания индикатора и свечение зелёного светодиода индикации ГК + 5V на модуле ПИКО.

6. Меры безопасности

При всех видах работ с аппаратурой станции необходимо строго соблюдать требования общих правил техники безопасности на судне с учетом настоящих указаний.

Контрольные вопросы

1. Перечислить приборы, входящие в комплект станции и объяснить их назначение.
2. Объяснить возможные варианты питания РЛС и назвать питающие напряжения и потребляемые мощности.
3. Перечислить тех. хар – ки антенного устройства.
4. Перечислить хар – ки передатчика.
5. Перечислить хар – ки приемника.
6. Перечислить навигационные хар – ки РЛС.
7. Перечислить органы управления, расположенные в зоне **РАДИОЛОКАЦИОННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ** пульта управления.
8. Перечислить органы управления, расположенные в зонах **ВД, ВН** и **РЕЖИМЫ ЭКРАНА ПУ**.
9. Перечислить органы управления, расположенные в зоне **ОТКЛ/ВКЛ ПУ**.
10. Перечислить органы управления, расположенные в зоне **ПРОКЛАДКА ПУ**.

Письменный отчет по лабораторной работе не требуется.

Защита работы производится в конце текущего занятия методом устного опроса по контрольным вопросам.

Литература:

1. Техническая документация на прибор.
2. Байрашевский А.М. и др. Судовая радиоэлектроника и радионавигационные приборы.- М., Транспорт, 1988 г. – 271 с.
3. Коновалов В.В. и др. Судовые радионавигационные приборы. – М., Транспорт, 1989 г. – 223 с.
4. Демиденко П. П. Судовые радиолокационные и радионавигационные системы. – Одесса, 2008 г.