

Каспийский институт морского и речного транспорта
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Волжский государственный университет водного транспорта»
(ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе

М.В. Карташов

«11» марта 2016 г.

Методические указания

по выполнению лабораторных работ

по дисциплине «Использование РЛС и САРП для обеспечения
безопасности мореплавания»

для курсантов 4 курса

специальности 26.02.03 Судовождение

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой методической комиссии
судоводительских дисциплин

СОСТАВИЛ

Тархов Л. Ю.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Протокол № 5

от « 10 » марта 2016 года

Председатель ЦМК

Соловьев А.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

ОДОБРЕНО

учебно-методическим отделом СПО

Начальник В.А. Овсянников

Ст. методист О.Н. Вербицкая

2016 г.

Пояснительная записка

Важнейшей целью учебного процесса является воспитание личности, способной к самостоятельной деятельности. Одним из средств достижения этой цели является лабораторные работы работа курсантов.

Методические указания предназначены для организации лабораторных работ курсантов 4 курса по специальности 26.02.03 «Судовождение». В соответствии с ФГОС СПО, учебным планом ОУ, программой профессионального модуля объем внеаудиторных самостоятельных работ по данной дисциплине составляет 18 часов.

Данный учебно-методический материал ориентирован на достижение главной цели: повышение результативности работы студентов, их готовность к получению знаний, освоению коммуникативных компетенций по учебной дисциплине «Использование РЛС и САРП для обеспечения безопасности мореплавания».

Следует выделить также несколько важных задач:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- развитие универсальных учебных действий с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Перечень тем лабораторных работ.

№ темы п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1.	Требование Международных правил предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72) по использованию радиолокационного оборудования для предупреждения столкновения судов.	2
2.	Требования ИМО (Конвенция СОЛАС-74 и поправки к ней) по установке радиолокационного оборудования на судах. Требования к компетентности для вахтенного помощника капитана судна по использованию радиолокационных средств согласно Конвенции и Кодекса ПДМНВ.	2
3.	Выполнение радиолокационной прокладки на маневренном планшете.	2
4.	Выполнение радиолокационной прокладки на маневренном планшете.	2
5.	Выполнение графической радиолокационной прокладки.	2
6.	Расчет и выполнение маневра расхождения с несколькими целями.	2
7.	Захват и сопровождение целей. Векторное представление информации о движении судна на экране индикатора. Имитации маневра на экране САРП.	2
8.	Выбор параметров и режимов САРП. Ошибки и ограничения САРП. Опасность чрезмерного доверия САРП при использовании ее для наблюдения. Требования ИМО к точности выдаваемой САРП информации.	2
9.	Навигационное использование РЛС и САРП. Рекомендации по выбору параметров и режимов работы САРП при плавании в стесненных условиях и прибрежных морских районах.	2
	Итого:	18

Лабораторная работа №1

Тема: «Требование Международных правил предупреждения столкновений судов в море (МППСС-72) по использованию радиолокационного оборудования для предупреждения столкновения судов.»

Цель работы.

Изучить и разобрать правила МППСС - 72

Методическое обеспечение.

Плакаты.

Схемы.

Видеофильмы.

Краткая теория

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРАВИЛА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СТОЛКНОВЕНИЙ

СУДОВ В МОРЕ 1972 (МППСС-72)

(Извлечения)

ЧАСТЬ А - ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Правило 1

Применение

(а) Настоящие Правила распространяются на все суда в открытых морях и соединенных с ними водах, по которым могут плавать морские суда.

(б) Ничто в настоящих Правилах не должно служить препятствием к действию особых правил, установленных соответствующими властями относительно плавания на акваториях рейдов, портов, на реках, озерах или по внутренним водным путям, соединенным с открытым морем, по которым могут плавать морские суда...

Правило 2

Ответственность

(а) Ничто в настоящих Правилах не может освободить ни судно, ни его владельца, ни капитана, ни экипаж от ответственности за последствия, могущие произойти от невыполнения этих Правил или от пренебрежения какой-либо предосторожностью, соблюдение которой требуется обычной морской практикой или особыми обстоятельствами данного случая.

(б) При толковании и применении этих Правил следует обращать должное внимание на всякого рода опасности плавания и опасность столкновения и на все особые обстоятельства, включая особенности самих судов, которые могут вызвать необходимость отступить от этих Правил для избежания непосредственной опасности.

Правило 3

Общие определения

В настоящих Правилах, когда по контексту не требуется иного толкования:

(1) Термин «ограниченная видимость» означает любые условия, при которых видимость ограничена из-за тумана, мглы, снегопада, сильного ливня, песчаной бури или по каким-либо другим подобным причинам.

ЧАСТЬ В — ПРАВИЛА ПЛАВАНИЯ И МАНЕВРИРОВАНИЯ

Раздел I — Плавание судов при любых условиях видимости

Правило 4

Применение

Правила этого раздела применяются при любых условиях видимости.

Правило 5

Наблюдение

Каждое судно должно постоянно вести надлежащее визуальное и слуховое наблюдение, так же как и наблюдение с помощью всех имеющихся средств, применительно к преобладающим обстоятельствам и условиям, с тем, чтобы полностью оценить ситуацию и опасность столкновения.

Правило 6

Безопасная скорость

Каждое судно должно всегда следовать с безопасной скоростью, с тем чтобы оно могло

предпринять надлежащее и эффективное действие для предупреждения столкновения и могло быть остановлено в пределах расстояния, требуемого при существующих обстоятельствах и условиях.

При выборе безопасной скорости следующие факторы должны быть в числе тех,

которые надлежит учитывать:

(a) Всем судам:

(i) состояние видимости;

(ii) плотность движения, включая скопление рыболовных или любых других су-

дов;

(iii) маневренные возможности судна и особенно расстояние, необходимое для

полной остановки судна, и поворотливость судна в преобладающих условиях;

(iv) ночью — наличие фона освещения, как от береговых огней, так и от рассея-

ния света собственных огней;

(v) состояние ветра, моря и течения и близость навигационных опасностей;

(vi) соотношение между осадкой и имеющимися глубинами.

(b) Дополнительно судам, использующим радиолокатор:

(i) характеристики, эффективность и ограничения радиолокационного оборудования;

(ii) любые ограничения, накладываемые используемой радиолокационной шкалой дальности;

(iii) влияние на радиолокационное обнаружение состояния моря и метеорологических факторов, а также других источников помех;

(iv) возможность того, что радиолокатор может не обнаружить на достаточном расстоянии малые суда, лед и другие плавающие объекты;

(v) количество, местоположение и перемещение судов, обнаруженных радиолокатором;

(vi) более точную оценку видимости, которая может быть получена при радиолокационном измерении расстояния до судов или других объектов, находящихся поблизости.

Правило 7

Опасность столкновения

(a) Каждое судно должно использовать все имеющиеся средства в соответствии с

преобладающими обстоятельствами и условиями для определения наличия опасности столкновения. Если имеются сомнения в отношении наличия опасности столкновения, то следует считать, что оно существует.

(b) Установленное на судне исправное радиолокационное оборудование должно использоваться надлежащим образом, включая наблюдение на шкалах дальнего обзора с целью получения заблаговременного предупреждения об опасности столкновения, а также радиолокационную прокладку или равноценное систематическое наблюдение за обнаруженными объектами.

(c) Предположения не должны делаться на основании неполной информации, и

особенно радиолокационной.

(d) При определении наличия опасности столкновения необходимо, прежде всего,

учитывать следующее:

(i) опасность столкновения должна считаться существующей, если пеленг приближающегося судна заметно не изменяется;

(ii) опасность столкновения может иногда существовать даже при заметном изменении пеленга, в частности при сближении с очень большим судном или

буксиром или при сближении судов на малое расстояние.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое условия ограниченной видимости.
2. На кого распространяются действия МППСС -72.
3. Кто несет ответственность за не выполнения МППСС – 72.
4. Когда должно вестись наблюдение на судне.
5. Что такое безопасная скорость.
6. Как выбирается безопасная скорость.
7. Когда существует опасность столкновения.

Выполнение работы

Используя схемы аварий судов проанализировать и дать оценку действиям судоводителей. Определить какие правила МППСС – 72 были нарушены.

Литература:

1. Песков Ю.А. Практическое пособие по использованию САРП. – М.: Транспорт, 1986. – 224 с.
2. Наставление по организации штурманской службы на судах ВВТ. – М.: РКонсульт, 2004. – 24 с.
3. Справочник капитана. Под общей редакцией Дмитриева В.И. – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.

Дополнительные источники:

1. Усов В.Д., Воротынцева М.Г. Основы маневрирования судов при расхождении в ограниченную видимость. – Астрахань: Волга, 2014. – 40 с.
2. Воротынцева М.Г. Использование судовых радиолокационных станций на внутренних водных путях. – Астрахань: Волга, 2015. - 184 с.

Лабораторная работа №2

Тема: «Требования ИМО (Конвенция СОЛАС-74 и поправки к ней) по установке радиолокационного оборудования на судах. Требования к компетентности для вахтенного помощника капитана судна по использованию радиолокационных средств согласно Конвенции и Кодекса ПДМНВ.»

Цель работы.

Разобрать требования предъявляемые ИМО к установке радиолокационного оборудования на судах.

Методическое обеспечение.

Плакаты.

Видеофильмы.

Краткая теория

Задачи, решаемые САРП (средство автоматической радиолокационной прокладки):

- Предупреждение столкновения судов

- Контроль за движением судна

Для решения этих задач САРП должна решать дополнительные задачи:

- отображение на экране всей РЛ информации

- Автоматическое обнаружение эхо-сигналов надводных целей

- Автоматический и ручной захват целей и их автосопровождение

- Непрерывное автоматическое определение элементов движения целей и элементов сближения

- Экстраполяция развития ситуации путем растягивания векторов (расчет наперед)

- Проигрывание маневра для расхождения

- Обнаружение маневра цели и соответствующую корректуру выдаваемой информации

- Индикация о опасных событиях

Требования ИМО к САРП:

Дополнительные задачи – есть требование к САРП, кроме них дополнительно выставлены требования:

- тенденция движения целей должна определяться через 1 мин автосопровождения
- Вектор экстраполированного перемещения цели с заданной точностью через 3 мин
- Должна быть предусмотрена индикация и сигнализация об опасных событиях и об неисправности
- Должна быть предусмотрена автоматическая тестовая проверка
- Судоводитель должен иметь возможность выбора шкал дальности, режима ориентации, стабилизации, представления векторов
- После изменения режима работы САРП время восстановления всей информации о целях не должна превышать времени 4-х оборотов антенны
- Одновременно автосопровождение не менее 20 целей
- Информация САРП не должна маскировать РЛ изображение в такой степени, чтобы затруднять обнаружение целей
- Индикация данных САРП должна находиться под контролем СВ, должна быть предусмотрена возможность сброса ненужной информации в любой момент
- САРП не должна ухудшать характеристики сопрягаемых с ним датчиков (РЛС, ГК, лаг)

Вопросы для самоконтроля

1. Назначения САРП.
2. Требование ИМО к оборудованию на судне.

Выполнение работы

Используя требования ИМО разобрать правила предъявляемые к установке и использованию радиолокационного оборудования на судне.

Литература:

1. Песков Ю.А. Практическое пособие по использованию САРП. – М.: Транспорт, 1986. – 224 с.
2. Наставление по организации штурманской службы на судах ВВТ. – М.: РКонсульт, 2004. – 24 с.
3. Справочник капитана. Под общей редакцией Дмитриева В.И. – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
4. Усов В.Д., Воротынцева М.Г. Основы маневрирования судов при расхождении в ограниченную видимость. – Астрахань: Волга, 2014. – 40 с.
5. Воротынцева М.Г. Использование судовых радиолокационных станций на внутренних водных путях. – Астрахань: Волга, 2015. - 184 с.

Лабораторная работа №3

Тема: «Выполнение радиолокационной прокладки на маневренном планшете.»

Цель работы.

Научится выполнять маневр расхождения и возврата на курс используя маневренный планшет Ш -29.

Методическое обеспечение.

Планшет Ш -29.

Прокладочный инструмент.

Выполнение работы.

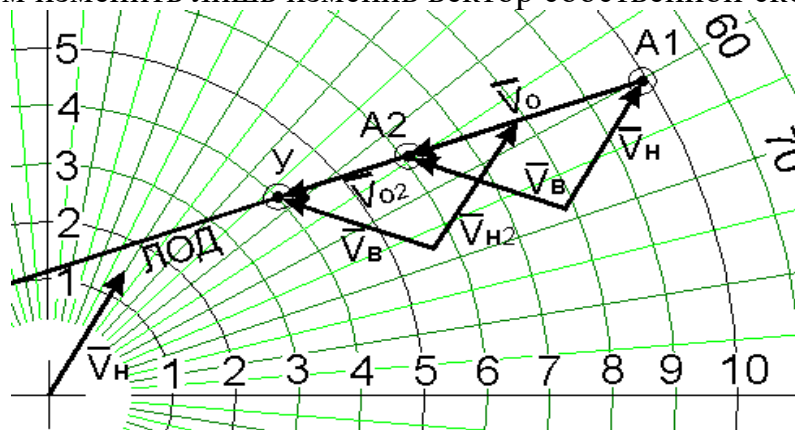
Используя планшет Ш- 29 выполнить радиолокационную прокладку.

Краткая теория

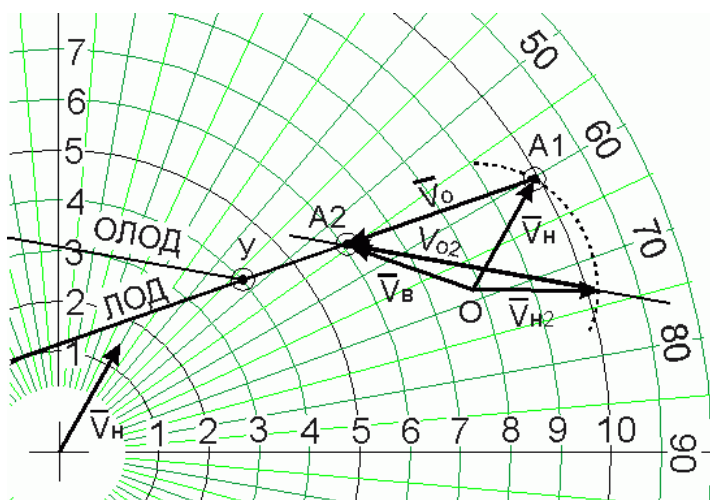
Расчет маневра расхождения заключается в том, чтобы направить линию относительного движения на безопасное расстояние от нашего судна. Поскольку маневр невозможно предпринять мгновенно в момент получения последней точки наблюдения (на основе которой производится оценка ситуации), необходимо принять точку упреждения $У$ - точку, в которой будет встречное судно в момент, когда вы предпримите маневр.

Примечание. В принципе, точка $У$ выбирается произвольно, однако, на практике удобнее ее устанавливать через интервал времени, кратный интервалу времени между наблюдениями, т.к. в этом случае достаточно измерителем снять расстояние между точками наблюдения и отложить этот раствор от последней точки на продолжение ЛОД. Поскольку время между наблюдениями обычно принимается 3 мин., то и точка упреждения устанавливается через интервал, кратный 3 мин.

Мы знаем, что направление ЛОД (ОЛОД) определяется направлением вектора относительной скорости. А вектор относительной скорости мы можем изменить лишь изменив вектор собственной скорости.



Предположим, что мы решили разойтись на дистанции 3 мили. Это значит, что ЛОД должна пройти по касательной к окружности, соответствующей 3-мильной дистанции. Проведя из точки $У$ касательную к 3-мильной дистанции мы получим ОЛОД - ожидаемую линию



Вектор V_{H2} - это вектор, показывающий курс и скорость, которые должно иметь наше судно после маневра чтобы разойтись со встречным судном на дистанции 3 мили, если маневр будет совершен в данной точке упреждения т.У.

Следует обратить внимание на то, что рассмотренный пример предусматривает маневр только путем изменения курса нашего судна. Если бы задача решалась только с точки зрения геометрии, то мы бы имели целый сектор возможных сочетаний курсов и скоростей, которые бы удовлетворяли поставленной задаче

Из рисунка видно, что любой вектор V_H , опирающийся острием на снесенную ОЛОД, задает нужное направление вектора относительной скорости (меняется только величина V_{02}):

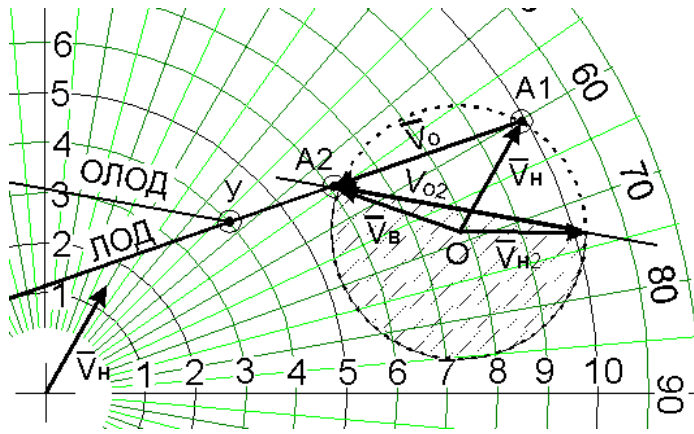
изменение вектора V_H только по направлению соответствует маневру изменением только курса;

изменение вектора V_H только по величине соответствует маневру изменением только скорости;

изменение вектора V_H по величине и направлению соответствует маневру изменением курса и скорости.

На рис.10 рассмотрен только сектор возможных сочетаний курсов и скоростей, которые направят встречное судно точно по ОЛОД. Но обычно ставится задача не точного расхождения на заданной дистанции, а расхождение на дистанции **не ближе заданной**. Посмотрим, как будет проходить ОЛОД при различных курсах нашего судна (рис.11).

На основании вышеизложенного можно утверждать, что любое сочетание курса и скорости нашего судна обеспечит расхождение на дистанции, не ближе заданной, если вектор V_H будет находиться в пределах заштрихованного сектора (рис.12).



Вопросы для самоконтроля

1. Для какой цели строят ЛОД.
2. Какие параметры движения цели определяют при радиолокационной прокладке.
3. Как строится треугольник скоростей.
4. Что такое СОК.
5. Как определяются дистанция кратчайшего сближения.
6. Как определяется время кратчайшего сближения.

Выполнение работы

Следуя курсом K_n со скоростью V_n обнаружили эхо-сигнал и измерили пеленги и расстояния до нее в фиксированные моменты времени. Выполнить маневр расхождение с целью изменением курса. Ткр. 2 мили.

Определить: $D_{кр}$, $T_{кр}$, $K_{ц}$, $V_{ц}$, T (возврата) на курс.

№	K_n	V_n	T	$П1$	$D1$	$T2$	$П2$	$D2$
1	45.0	15.0	00.00	15	10.0	00.06	17.0	8.0
2	300.0	9.0	00.00	335.0	9.5	00.06	335.0	7.5
3	75.0	12	00.00	100.0	10.0	00.06	99.0	8.0
4	210.0	9.0	00.00	170.0	7.0	00.06	172.0	6.0
5	280.0	12.0	00.00	320.0	9.0	00.06	320.0	7.0
6	160.0	15.0	00.00	185.0	8.0	00.06	185.0	6.0
7	10.0	10.0	00.00	50.0	9.0	00.06	49.0	7.0
8	180.0	12.0	00.00	200.0	6.0	00.06	200.0	5.0
9	90.0	10.0	00.00	130.0	6.5	00.06	129.0	5.5
10	0.0	15.0	00.00	338.0	8.0	00.06	339.0	6.0

Литература:

1. Песков Ю.А. Практическое пособие по использованию САРП. – М.: Транспорт, 1986. – 224 с.
2. Наставление по организации штурманской службы на судах ВВТ. – М.: РКонсульт, 2004. – 24 с.
3. Справочник капитана. Под общей редакцией Дмитриева В.И. – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
4. Усов В.Д., Воротынцева М.Г. Основы маневрирования судов при расхождении в ограниченную видимость. – Астрахань: Волга, 2014. – 40 с.
5. Воротынцева М.Г. Использование судовых радиолокационных станций на внутренних водных путях. – Астрахань: Волга, 2015. - 184 с.

Лабораторная работа №4

Тема: «Выполнение радиолокационной прокладки на маневренном планшете.»

Цель работы.

Научится выполнять маневр расхождения и возврата на курс используя маневренный планшет Ш -29.

Методическое обеспечение.

Планшет Ш -29.

Прокладочный инструмент.

Выполнение работы.

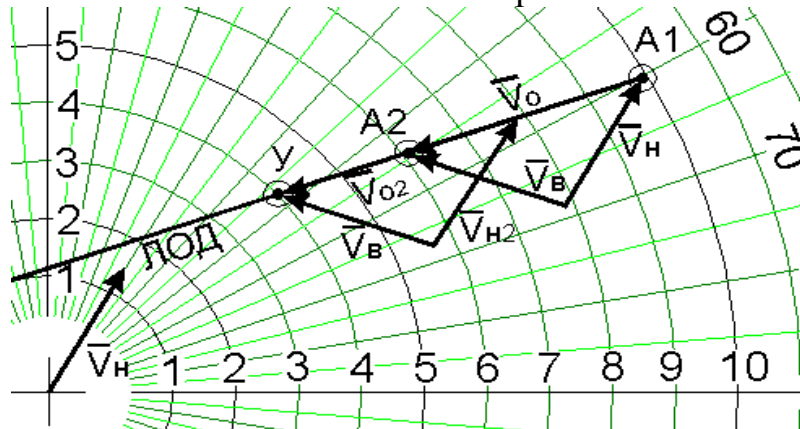
Используя планшет Ш- 29 выполнить радиолокационную прокладку.

Краткая теория

Расчет маневра расхождения заключается в том, чтобы направить линию относительного движения на безопасное расстояние от нашего судна. Поскольку маневр невозможно предпринять мгновенно в момент получения последней точки наблюдения (на основе которой производится оценка ситуации), необходимо принять точку упреждения $У$ - точку, в которой будет встречное судно в момент, когда вы предпримите маневр.

Примечание. В принципе, точка $У$ выбирается произвольно, однако, на практике удобнее ее устанавливать через интервал времени, кратный интервалу времени между наблюдениями, т.к. в этом случае достаточно измерителем снять расстояние между точками наблюдения и отложить этот раствор от последней точки на продолжение ЛОД. Поскольку время между наблюдениями обычно принимается 3 мин., то и точка упреждения устанавливается через интервал, кратный 3 мин.

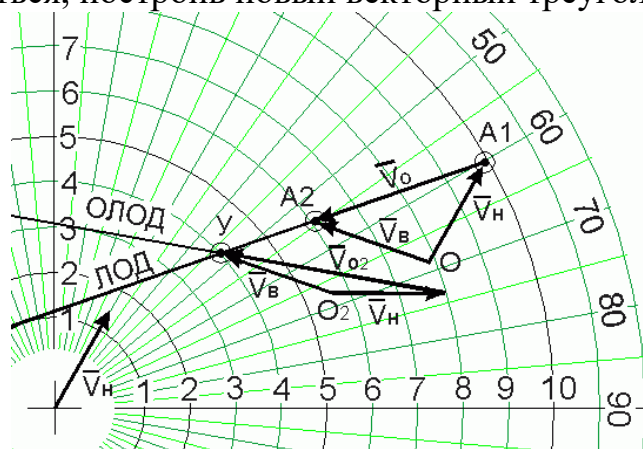
Мы знаем, что направление ЛОД (ОЛОД) определяется направлением вектора относительной скорости. А вектор относительной скорости мы можем изменить лишь изменив вектор собственной скорости.



Предположим, что мы решили разойтись на дистанции 3 мили. Это значит, что ЛОД должна пройти по касательной к окружности, соответствующей 3-мильной дистанции. Проведя из точки $У$ касательную к 3-мильной дистанции мы получим ОЛОД - ожидаемую линию

относительного движения.

Но для получения необходимой ОЛОД нужно так изменить векторный треугольник, чтобы новый вектор V_o лежал на ОЛОД. Этого можно было бы добиться, построив новый векторный треугольник при точке У.



Действия:

переносим в т.У вектор скорости встречного судна V_v без изменения (поскольку оно не маневрирует)

продляем ОЛОД вправо от т. У для построения вектора V_{o2}

из начала вектора V_v (точка O_2) откладывает вектор нашей скорости V_n в таком направлении, чтобы его конец ложился на ОЛОД

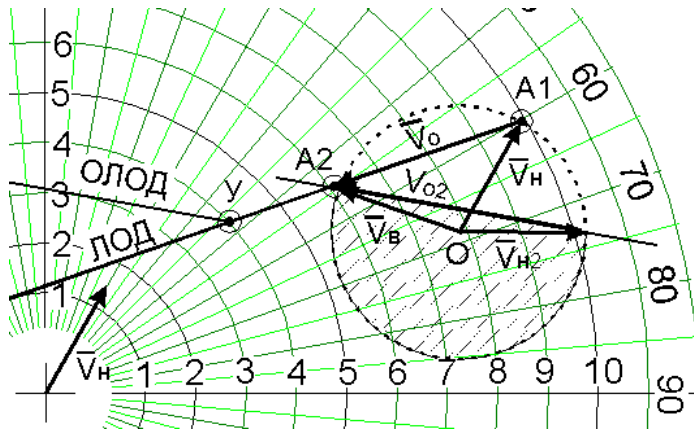
Полученное таким образом новое направление вектора скорости нашего судна и есть искомый курс расхождения на заданной дистанции.

Важно обратить внимание на соответствие длины вектора V_n , "воткнутого" в т.А1, интервалу времени между первой и последней точками встречного судна. Если этот интервал времени составляет 6 мин., то и длина вектора V_n должна соответствовать расстоянию, проходимому за 6 мин. Если этот интервал времени составляет, например, 9 или 12 мин., то и длина вектора V_n должна соответствовать расстоянию, проходимому за 9 или 12 мин. соответственно. Все векторы "скоростного треугольника" соответствуют одному и тому же временному интервалу.

Рассмотренное на рис. построение загромождает планшет и требует выполнения построений, которых можно избежать. Более экономичным по времени решением является следующее (рис.9):

ОЛОД параллельно переносится в т.А2

вектор V_n поворачивается относительно т.О таким образом, чтобы лезь острием на линию, параллельную ОЛОД.



Вопросы для самоконтроля

1. Для какой цели строят ЛОД.
2. Какие параметры движения цели определяют при радиолокационной прокладке.
3. Как строится треугольник скоростей.
4. Что такое СОК.
5. Как определяются дистанция кратчайшего сближения.
6. Как определяется время кратчайшего сближения.

Выполнение работы

Следуя курсом Кн со скоростью Vн обнаружили эхо-сигнал и измерили пеленги и расстояния до нее в фиксированные моменты времени. Выполнить маневр расхождение с целью изменением курса. Ткр. 2 мили.

Определить: Дкр, Ткр, Кц, Vц, Т (возврата) на курс.

№	Кн	Vн	T	П1	D1	T2	П2	D2
1	45.0	15.0	00.00	15	10.0	00.06	17.0	8.0
2	300.0	9.0	00.00	335.0	9.5	00.06	335.0	7.5
3	75.0	12	00.00	100.0	10.0	00.06	99.0	8.0
4	210.0	9.0	00.00	170.0	7.0	00.06	172.0	6.0
5	280.0	12.0	00.00	320.0	9.0	00.06	320.0	7.0
6	160.0	15.0	00.00	185.0	8.0	00.06	185.0	6.0
7	10.0	10.0	00.00	50.0	9.0	00.06	49.0	7.0
8	180.0	12.0	00.00	200.0	6.0	00.06	200.0	5.0
9	90.0	10.0	00.00	130.0	6.5	00.06	129.0	5.5
10	0.0	15.0	00.00	338.0	8.0	00.06	339.0	6.0

Литература:

1. Песков Ю.А. Практическое пособие по использованию САРП. – М.: Транспорт, 1986. – 224 с.
2. Наставление по организации штурманской службы на судах ВВТ. – М.: РКонсульт, 2004. – 24 с.
3. Справочник капитана. Под общей редакцией Дмитриева В.И. – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
4. Усов В.Д., Воротынцева М.Г. Основы маневрирования судов при расхождении в ограниченную видимость. – Астрахань: Волга, 2014. – 40 с.
5. Воротынцева М.Г. Использование судовых радиолокационных станций на внутренних водных путях. – Астрахань: Волга, 2015. - 184 с.

Лабораторная работа №5

Тема: «Выполнение графической радиолокационной прокладки.»

Цель работы.

Научится выполнять маневр расхождения и возврата на курс используя маневренный планшет Ш -29.

Методическое обеспечение.

Планшет Ш -29.

Прокладочный инструмент.

Выполнение работы.

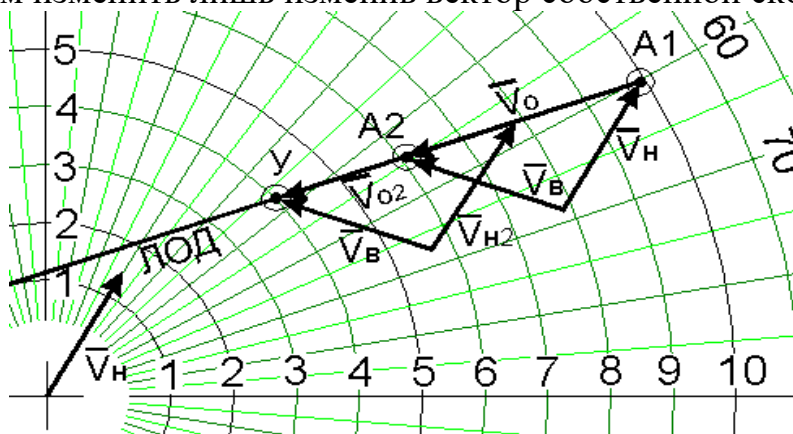
Используя планшет Ш- 29 выполнить радиолокационную прокладку.

Краткая теория

Расчет маневра расхождения заключается в том, чтобы направить линию относительного движения на безопасное расстояние от нашего судна. Поскольку маневр невозможно предпринять мгновенно в момент получения последней точки наблюдения (на основе которой производится оценка ситуации), необходимо принять точку упреждения $У$ - точку, в которой будет встречное судно в момент, когда вы предпримите маневр.

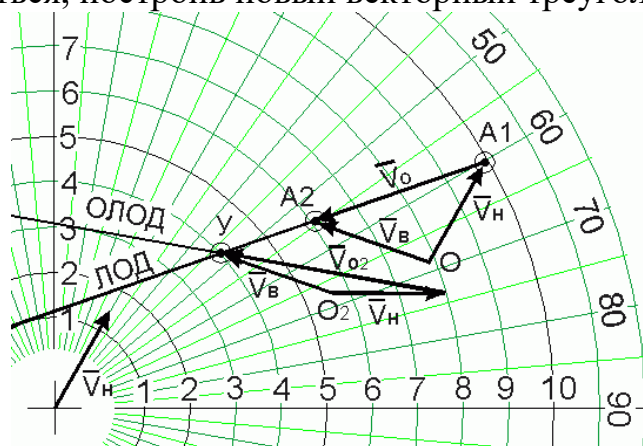
Примечание. В принципе, точка $У$ выбирается произвольно, однако, на практике удобнее ее устанавливать через интервал времени, кратный интервалу времени между наблюдениями, т.к. в этом случае достаточно измерителем снять расстояние между точками наблюдения и отложить этот раствор от последней точки на продолжение ЛОД. Поскольку время между наблюдениями обычно принимается 3 мин., то и точка упреждения устанавливается через интервал, кратный 3 мин.

Мы знаем, что направление ЛОД (ОЛОД) определяется направлением вектора относительной скорости. А вектор относительной скорости мы можем изменить лишь изменив вектор собственной скорости.



Предположим, что мы решили разойтись на дистанции 3 мили. Это значит, что ЛОД должна пройти по касательной к окружности, соответствующей 3-мильной дистанции. Проведя из точки $У$ касательную к 3-мильной дистанции мы получим ОЛОД - ожидаемую линию относительного движения.

Но для получения необходимой ОЛОД нужно так изменить векторный треугольник, чтобы новый вектор V_o лежал на ОЛОД. Этого можно было бы добиться, построив новый векторный треугольник при точке У.



Действия:

переносим в т.У вектор скорости встречного судна V_B без изменения (поскольку оно не маневрирует)

продляем ОЛОД вправо от т. У для построения вектора V_{o2}

из начала вектора V_B (точка O_2) откладывает вектор нашей скорости V_H в таком направлении, чтобы его конец ложился на ОЛОД

Полученное таким образом новое направление вектора скорости нашего судна и есть искомый курс расхождения на заданной дистанции.

Важно обратить внимание на соответствие длины вектора V_H , "воткнутого" в т.А1, интервалу времени между первой и последней точками встречного судна. Если этот интервал времени составляет 6 мин., то и длина вектора V_H должна соответствовать расстоянию, проходимому за 6 мин. Если этот интервал времени составляет, например, 9 или 12 мин., то и длина вектора V_H должна соответствовать расстоянию, проходимому за 9 или 12 мин. соответственно. Все векторы "скоростного треугольника" соответствуют одному и тому же временному интервалу.

Рассмотренное на рис. построение загромождает планшет и требует выполнения построений, которых можно избежать. Более экономичным по времени решением является следующее (рис.9):

ОЛОД параллельно переносится в т.А2

вектор V_H поворачивается относительно т.О таким образом, чтобы левый острый угол на линию, параллельную ОЛОД.

Выполнение работы

Следуя курсом K_n со скоростью V_n обнаружили эхо-сигнал и измерили пеленги и расстояния до нее в фиксированные моменты времени. Выполнить маневр расхождение с целью изменением курса. Ткр. 2 мили.

Определить: Дкр, Ткр, Кц, $V_{ц}$, Т (возврата) на курс.

№	K_n	V_n	T	П1	D1	T2	П2	D2
1	45.0	15.0	00.00	15	10.0	00.06	17.0	8.0
2	300.0	9.0	00.00	335.0	9.5	00.06	335.0	7.5
3	75.0	12	00.00	100.0	10.0	00.06	99.0	8.0
4	210.0	9.0	00.00	170.0	7.0	00.06	172.0	6.0
5	280.0	12.0	00.00	320.0	9.0	00.06	320.0	7.0
6	160.0	15.0	00.00	185.0	8.0	00.06	185.0	6.0
7	10.0	10.0	00.00	50.0	9.0	00.06	49.0	7.0
8	180.0	12.0	00.00	200.0	6.0	00.06	200.0	5.0
9	90.0	10.0	00.00	130.0	6.5	00.06	129.0	5.5
10	0.0	15.0	00.00	338.0	8.0	00.06	339.0	6.0

Литература:

1. Песков Ю.А. Практическое пособие по использованию САРП. – М.: Транспорт, 1986. – 224 с.
2. Наставление по организации штурманской службы на судах ВВТ. – М.: РКонсульт, 2004. – 24 с.
3. Справочник капитана. Под общей редакцией Дмитриева В.И. – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
4. Усов В.Д., Воротынцева М.Г. Основы маневрирования судов при расхождении в ограниченную видимость. – Астрахань: Волга, 2014. – 40 с.
5. Воротынцева М.Г. Использование судовых радиолокационных станций на внутренних водных путях. – Астрахань: Волга, 2015. - 184 с.

Лабораторная работа №6

Тема: «Расчет и выполнение маневра расхождения с несколькими целями.»

Цель работы.

Научится выполнять маневр расхождения и возврата на курс используя маневренный планшет Ш -29.

Методическое обеспечение.

Планшет Ш -29.

Прокладочный инструмент.

Выполнение работы.

Используя планшет Ш- 29 выполнить радиолокационную прокладку.

Краткая теория

Необходимо проводить операции со всеми целями, но при одном условии. Необходимо отворачивать от самой опасной цели, а затем произвести наблюдение и оценить ситуацию, чтобы не оказалось так, что после вашего манёвра другая цель стала для нас опасной. Именно по этому необходимо произвести расчёт для всех целей чтобы не возникало опасных ситуаций.

Для начала необходимо уяснить что расчёт делается для всех целей, но в первую очередь для самой опасной. Затем уже дополнять расчёт для менее опасных.

Вопросы для самоконтроля

1. Для какой цели строят ЛОД.
2. Какие параметры движения цели определяют при радиолокационной прокладке.
3. Как строится треугольник скоростей.
4. Что такое СОК.
5. Как определяются дистанция кратчайшего сближения.
6. Как определяется время кратчайшего сближения.
7. Что такое опасная цель.
8. Когда цель считается опасной.
9. Как осуществляется контроль за движением цели.
10. Когда маневр считается безопасным.

Выполнение работы

Следуя курсом K_n со скоростью V_n , обнаружили эхо-сигналы судов A и B и произвели серию наблюдений. Определить $K_{ц}$, $V_{ц}$, $D_{ц}$. Дистанция кратчайшего сближения 2 мили, произвести расчет маневра для безопасного расхождения с целями.

№	K_n	V_n	Т	Судно А		Судно В	
				П	D	П	D
1	20	12	00	65	9	150	10
			06	64	7,7	150	8,5
2	0	10	00	54	9,6	195	8
			06	52,5	8	196	7
3	50	15	00	10	9,3	135	10
			06	12	8	137	8,8
4	320	13	00	0	9,8	300	9
			06	359	8,5	298	7,5
5	80	10	00	55	9	286	8
			06	54	8,2	288	7
6	170	15	00	150	9	110	10
			06	153	7	112	8,5
7	260	15	00	235	9,5	220	10
			06	234	8	218	8,5
8	10	10	00	358,5	9	195	6
			06	358	8	194	8,5
9	0	15	00	180	10	350	9
			06	180	10	349	8
10	170	12	00	235	9	350	9,8
			06	236	8,1	353	8

Литература:

1. Песков Ю.А. Практическое пособие по использованию САПП. – М.: Транспорт, 1986. – 224 с.
2. Наставление по организации штурманской службы на судах ВВТ. – М.: РКонсульт, 2004. – 24 с.
3. Справочник капитана. Под общей редакцией Дмитриева В.И. – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
4. Усов В.Д., Воротынцева М.Г. Основы маневрирования судов при расхождении в ограниченную видимость. – Астрахань: Волга, 2014. – 40 с.
5. Воротынцева М.Г. Использование судовых радиолокационных станций на внутренних водных путях. – Астрахань: Волга, 2015. - 184 с.

Лабораторная работа №7

Тема: «Захват и сопровождение целей. Векторное представление информации о движении судна на экране индикатора. Имитации маневра на экране САРП.»

Цель работы.

Научится захватывать цели на экране САРП, сопровождать цели.

Имитировать выполнение маневра.

Методическое обеспечение.

Плакаты.

Видеофильм.

Краткая теория

Обнаружение и захват целей

Все САРП обеспечивают автоматическое и ручное обнаружение и захват целей. Автоматический осуществляется 2-мя способами:

Автозахват целей в момент пресечения эхо-сигналом охранной зоны – поиск на рубеже в пределах охранного кольца. Если цель минует его то дальнейшее автообнаружение и захват невозможны

Автозахват целей сканирующим автообнаружением по всему полю экрана в пределах заданного сектора – пространство в пределах заданного сектора будет постоянно просматриваться сканирующим кольцом, что позволяет обнаружить как новую цель, так и потерянную. Внешнее действие автозахвата ограничивается либо охранным кольцом либо заданным пределом расстояния. Внутренний предел может выбираться СВ. Если автозахват целей осуществляется с помощью одного охранного кольца, то его радиус может задаваться СВ в зависимости от условий плавания. При автоматическом захвате кольцо лучше выдвигать на большую дистанцию, а СВ должен тщательно контролировать все поле обзора.

Ручной захват целей: при нем необходимо своевременно глазомерно обнаружить эхо-сигнал на экране, произвести оценку ее опасности и если необходимо взять ее на автосопровождение, наведя маркер.

Рекомендации по выбору режима захвата:

- автоматический режим захвата посредством охранных колец рекомендуется в качестве основного в открытом море, ручной – в качестве дублирующего

Ручной захват рекомендуется в качестве основного при плавании в стесненных водах, а также в открытом море при наличии помех от морского волнения.

Автосопровождение целей.

САРП принимает полярные координаты (П и Д) и преобразует их в прямоугольную – (X;Y) все время накапливая эту информацию. По прямоугольным координатам строится линия движения целей (ЛДЦ), т.к. информация поступает с погрешностью полученные точки имеют разброс и для получения прямой линии точки обрабатывается, т.е. происходит сглаживание за период времени – 10-45 оборотов антенны. На основе сглаживания рассчитывается наиболее вероятная прямолинейная траектория движения цели и рассчитываются элементы движения (скорость, К, Дкр, ткр). На основе полученных элементов движения производится управление движением строга автосопровождения, т.е. строб (область) перемещается по линии движения цели и в момент очередного измерения устанавливается в предвычисленное место. Если последующее положение эхо-сигнала будет отличаться от предвычисленного, то линейная логика сглаживания сможет обнаружить это отклонение не ранее чем через 3 мин. Кроме того экстраполируемый строб в процессе сглаживания приобретает значительную инерционность, поэтому при резких маневрах объекта, его отметка может выйти за пределы строга, что приведет к сбросу цели с автосопровождения. Если при каком-то обзоре эхо-сигнал не был принят, то строб продолжает движение по предвычисленной траектории и останавливается в той точке, где должен находиться потерянный эхо-сигнал. Движение строга будет продолжаться в течении 3-6 оборотов антенны после чего строб увеличится в размерах и продолжает поиск. Если эхо-сигнал появляется в строге, он воспринимается как эхо-сигнал потерянной цели и продолжает его сопровождать. Если цель не обнаружена в течении установленного контрольного времени она сбрасывается с автосопровождения с включением сигнализации. Критерии поиска – указываются в технической документации. Прямолинейное и равномерное движение строга по линии движения цели может привести к переходу строга на другой эхо-сигнал. Следует особо контролировать ситуации, при которых может произойти перезахват цели:

- А) сближение небольшого объекта с большим
- Б) Пересечение траектории 2-х сопровождаемых целей
- В) При длительном следовании сопровождаемых целей параллельными курсами

Вопросы для самоконтроля

1. Органы управления САРП.
2. Порядок действий при выборе и захвате целей.
3. В каких случаях выполняется автозахват цели.

Выполнение работы

Используя схемы дать описание выполнения ручного захвата целей.

Используя схему дать описание выполнения автоматического захвата цели.

Литература:

1. Песков Ю.А. Практическое пособие по использованию САРП. – М.: Транспорт, 1986. – 224 с.
2. Наставление по организации штурманской службы на судах ВВТ. – М.: РКонсульт, 2004. – 24 с.
3. Справочник капитана. Под общей редакцией Дмитриева В.И. – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
4. Усов В.Д., Воротынцева М.Г. Основы маневрирования судов при расхождении в ограниченную видимость. – Астрахань: Волга, 2014. – 40 с.
5. Воротынцева М.Г. Использование судовых радиолокационных станций на внутренних водных путях. – Астрахань: Волга, 2015. - 184 с.

Лабораторная работа №8

Тема: «Выбор параметров и режимов САРП. Ошибки и ограничения САРП.

Опасность чрезмерного доверия САРП при использовании ее для наблюдения. Требования ИМО к точности выдаваемой САРП информации.»

Цель работы.

Научится настраивать САРП к преобладающим условиям.

Закрепить теоретические знания.

Разобрать ТТД САРП.

Методическое обеспечение.

Плакат.

Слайды.

Схемы.

Видеофильмы.

Краткая теория

Установить режим индикации – значит:

– установить шкалу дальности (если установлены РЛС и САРП отдельно, то установить одинаковую шкалу дальности)

- Установить ориентацию и стабилизацию изображения
- Режим представления векторов целей и их длину
- Необходимость отображения прошлых положений целей
- Режим ввода вектора скорости собственного судна
- Режим представления электронных линий

Режимы ориентации:

Все современные САРП имеют 3 вида ориентации:

- N– изображение на экране такое же как на навигационной карте
- N всегда наверху азимутального круга
- 0 азимутального круга совпадает с направлением ГК меридиана
- КУ устанавливается на делении, соответствующему ГК курсу
- При повороте судна поворачивается КУ, изображение остается на месте
- При рыскании изображение остается на месте, картинка не смазывается

- По азимутальной шкале можно непосредственно снимать пеленги на объекты – $ИП=РЛП++\Delta GK$

«+» - при повороте судна изображение остается неподвижным и картинка не смазывается

- Непосредственно можно измерять пеленги на объекты

«-» - рассогласование картины на экране с наблюдаемой визуальной картиной

- К: - наблюдение относительно ДП, т.е. изображение совпадает с визуальным:

- Отметка курса совпадает с ДП

- При повороте судна отметка курса остается на месте, поворачивается изображение в сторону, обратную повороту. Новое изображение накладывается на еще не исчезнувшее старое, смазывается изображение

- При рыскании судна изображение рыскает и изображение смазывается

- В режиме курс на азимутальной шкале можно снимать только КУ, ИП на ориентиры: $ИП=РЛКУ+ГКК+\Delta GK$

- Нет связи с ГК – как правило

«+» - картинка на экране совпадает с визуальной картинкой, т. Е. относительно ДП

- При плавании в узкости выход из строя ГК не повлияет на ориентировку изображения

«-» - при поворотах и рысканьях изображение поворачивается и смазывается

- Невозможно непосредственно определить пеленги на объекты и курс судна

- К стабилизированный – аналогичный, только вводится схема, которая при рыскании удерживает на месте, нет смазывания

Выбор вида ориентации:

С учетом критериев безопасности вытекают рекомендации:

- Основным режимом использования САРП является N

- при плавании курсами S направление, в стесненных условиях – режим К-стаб.

- режим К используется лоцманами при плавании в узкостях, на случай выхода из строя ГК

Вопросы для самоконтроля

1. Какие ограничения в работе САРП.
2. Как выбираются параметры работы САРП.
3. Какие возможны ошибки в использовании САРП.

Выполнение работы

Дать описание выбора параметров настройки САРП к преобладающим условиям плавания. Обосновать выбор.

Дать описания ограничений накладываемых использованием САРП и связанные с этим опасность.

Литература:

1. Песков Ю.А. Практическое пособие по использованию САРП. – М.: Транспорт, 1986. – 224 с.
2. Наставление по организации штурманской службы на судах ВВТ. – М.: РКонсульт, 2004. – 24 с.
3. Справочник капитана. Под общей редакцией Дмитриева В.И. – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
4. Усов В.Д., Воротынцева М.Г. Основы маневрирования судов при расхождении в ограниченную видимость. – Астрахань: Волга, 2014. – 40 с.
5. Воротынцева М.Г. Использование судовых радиолокационных станций на внутренних водных путях. – Астрахань: Волга, 2015. - 184 с.

Лабораторная работа №9

Тема: «Навигационное использование РЛС и САРП. Рекомендации по выбору параметров и режимов работы САРП при плавании в стесненных условиях и прибрежных морских районах.»

Цель работы.

Научится настраивать САРП к преобладающим условиям.

Закрепить теоретические знания.

Разобрать ТТД САРП.

Методическое обеспечение.

Плакат.

Слайды.

Схемы.

Видеофильмы.

Краткая теория

Установить режим индикации – значит:

– установить шкалу дальности (если установлены РЛС и САРП отдельно, то установить одинаковую шкалу дальности)

- Установить ориентацию и стабилизацию изображения
- Режим представления векторов целей и их длину
- Необходимость отображения прошлых положений целей
- Режим ввода вектора скорости собственного судна
- Режим представления электронных линий

Режимы ориентации:

Все современные САРП имеют 3 вида ориентации:

- N– изображение на экране такое же как на навигационной карте
- N всегда наверху азимутального круга
- 0 азимутального круга совпадает с направлением ГК меридиана
- КУ устанавливается на делении, соответствующему ГК курсу
- При повороте судна поворачивается КУ, изображение остается на месте
- При рыскании изображение остается на месте, картинка не смазывается

- По азимутальной шкале можно непосредственно снимать пеленги на объекты – $ИП=РЛП++\Delta GK$

«+» - при повороте судна изображение остается неподвижным и картинка не смазывается

- Непосредственно можно измерять пеленги на объекты

«-» - рассогласование картины на экране с наблюдаемой визуальной картиной

- К: - наблюдение относительно ДП, т.е. изображение совпадает с визуальным:

- Отметка курса совпадает с ДП

- При повороте судна отметка курса остается на месте, поворачивается изображение в сторону, обратную повороту. Новое изображение накладывается на еще не исчезнувшее старое, смазывается изображение

- При рыскании судна изображение рыскает и изображение смазывается

- В режиме курс на азимутальной шкале можно снимать только КУ, ИП на ориентиры: $ИП=РЛКУ+ГКК+\Delta GK$

- Нет связи с ГК – как правило

«+» - картинка на экране совпадает с визуальной картинкой, т. Е. относительно ДП

- При плавании в узкости выход из строя ГК не повлияет на ориентировку изображения

«-» - при поворотах и рысканьях изображение поворачивается и смазывается

- Невозможно непосредственно определить пеленги на объекты и курс судна

- К стабилизированный – аналогичный, только вводится схема, которая при рыскании удерживает на месте, нет смазывания

Выбор вида ориентации:

С учетом критериев безопасности вытекают рекомендации:

- Основным режимом использования САРП является N

- при плавании курсами S направление, в стесненных условиях – режим К-стаб.

- режим К используется лоцманами при плавании в узкостях, на случай выхода из строя ГК

Вопросы для самоконтроля

1. Какие ограничения в работе САРП.
2. Как выбираются параметры работы САРП.
3. Какие возможны ошибки в использовании САРП.
4. Способы определения положения места судна при использовании РЛС и САРП.
5. Контроль местоположения судна при плавании в узкости и стесненных условиях.

Выполнение работы

Используя карту и лоцийное описание заданного района плавания дать описание контроля положения судна при помощи РЛС.

Дать описание навигационных условий плавания данного района и использование СРД.

Литература:

1. Песков Ю.А. Практическое пособие по использованию САРП. – М.: Транспорт, 1986. – 224 с.
2. Наставление по организации штурманской службы на судах ВВТ. – М.: РКонсульт, 2004. – 24 с.
3. Справочник капитана. Под общей редакцией Дмитриева В.И. – СПб.: Элмор, 2009. – 816 с.
4. Усов В.Д., Воротынцева М.Г. Основы маневрирования судов при расхождении в ограниченную видимость. – Астрахань: Волга, 2014. – 40 с.
5. Воротынцева М.Г. Использование судовых радиолокационных станций на внутренних водных путях. – Астрахань: Волга, 2015. - 184 с.