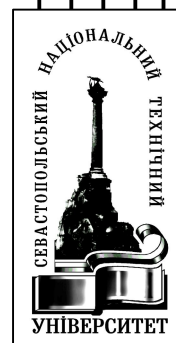


Для замечаний и предложений

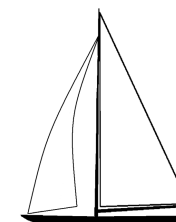
Министерство образования и науки Украины
Севастопольский национальный технический
университет



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению контрольной работы
по дисциплине

**«Использование РЛС и САРП
при расхождении судов»**

для студентов заочной формы
обучения специальности 6.100301 —
«Судовождение»



С Ф С

Севастополь
2009

Заказ № _____ от _____ 2009. Тираж _____ экз.
Изд-во СевНТУ



УДК 6295.05

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине **«Использование РЛС и САРП при расхождении судов»** для студентов заочной формы обучения специальности 6.100301— **«Судовождение»** / **Г.В. Бокков, Е.В. Гембатый** — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2009. — 16 с.

Целью методических указаний является оказание помощи студентам заочной формы обучения в изучении дисциплины «Использование РЛС и САРП при расхождении судов», а также в выполнении контрольной работы, предусмотренной учебным планом специальности.

Методические указания соответствуют минимальным требованиям стандарта подготовки вахтенных помощников судов валовой вместимости 500 или более, кодекса ПДНВ раздела А—II, таблиц А—II/1 и А—II/2; а также МКУБ-93 и кодекса ОСПС.

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры судовождение и безопасность судоходства, протокол № 4 от 23 октября 2009 г.

Допущены учебно-методическим центром СевНТУ в качестве методических указаний.

Рецензент:

Коберник И.Н., старший преподаватель кафедры СБС, капитан дальнего плавания.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Международная конвенция по предупреждению столкновения судов в море 1972 г. с изменениями и дополнениями (конвенция МППСС-72). Международная Морская Организация. — СПб.: ЦНИИМФ, 2001. — 392 с.
2. Международная конвенция об охране человеческой жизни на море 1974 г. с изменениями и дополнениями (конвенция СОЛАС-74). Международная Морская Организация. — СПб.: ЦНИИМФ, 1995. — 420 с.
3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками 1995 года (конвенция ПДНВ78/95) и кодекс по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты (кодекс ПДНВ). Международная Морская Организация. — Лондон, 1998. — 379 с.
4. Лысенко С.Н. Использование радиолокатора для предупреждения столкновения судов. Курс лекций / С.Н. Лысенко. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2005. — 144 с.
5. Лысенко С.Н. Средства автоматической радиолокационной прокладки для предупреждения столкновения судов. Методические указания / С.Н. Лысенко. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2004. — 84 с.
6. Снопков В.И. Управление судном / В.И. Снопков. — М.: Транспорт, 2001. — 359 с.
7. Снопков В.И. Безопасность мореплавания / В.И. Снопков. — СПб.: Мир и Семья, 2004. — 247 с.
8. Баранов Ю.К. Использование радиотехнических средств в морской навигации / Ю.К. Баранов. — М.: Транспорт, 1988. — 353 с.
9. Юдович А.Б. Сборник задач по использованию РЛС для предупреждения столкновения судов / А.Б. Юдович. — М.: Транспорт, 1988. — 231 с.
10. Юдович А.Б. Предотвращение навигационных аварий морских судов / А.Б. Юдович. — М.: Транспорт, 1988. — 369 с.
11. Петровский А.В. Рекомендации по использованию радиолокационной информации для предупреждения столкновения судов / А.В. Петровский. — М., Мортехинформреклама, 1991. — 273 с.



8. Охарактеризуйте особенности применения режимов ЛИД, ЛОД для решения задач расхождения.

9. Перечислите основные навигационные характеристики морских РЛС. Какими техническими параметрами станции определяются ее навигационные характеристики.

10. Какие факторы оказывают влияние на дальность радиолокационного изображения объекта? Перечислите примерную дальность обнаружения различных объектов.

Задание 4

1. Перечислите состав задач, которые могут быть решены с помощью САРП при расхождении судов и возможные уровни их автоматизации.

2. Каким образом в радиолокационной прокладке осуществляется контроль эффективности маневра, и для каких целей ведется?

3. Объясните сущность расчета МБР методом изменения курса судна наблюдателя. Перечислите его преимущества и недостатки и на их основе определите область возможного применения.

4. Объясните сущность расчета МБР методом изменения скорости судна-наблюдателя. Перечислите его преимущества и недостатки и на их основе определите область возможного применения.

5. Объясните сущность расчета МБР методом одновременно изменения курса или скорости судном наблюдателем. Перечислите его преимущества и недостатки и на их основе определите область применения.

6. Объясните, в чем состоит сущность и особенности расчета МБР в ситуациях:

А) когда неподвижно судно-цель

Б) когда неподвижно судно-наблюдатель.

7. Укажите способы оценки опасности столкновения и назовите их сущность.

8. Объясните сущность оценки степени опасности судна-сателлита в стандартных ситуациях. В каких ситуациях следует избегать от сателлита и как это практически выполнить.

9. Объясните сущность расчета МБР с группой судов-целей. В чем различие расчетов в расхождении с одиночной целью.

10. Выбор диапазонов дальностей и режимов индикации. Какими критериями должен руководствоваться судоводитель для этой цели.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины.....	4
2. Содержание дисциплины.....	6
3. Требования к выполнению контрольной работы.....	11
3.1. Общие указания.....	11
3.2. Требования к оформлению контрольной работы.....	11
4. Задание на контрольную работу.....	12
4.1. Задание 1.....	12
4.2. Задание 2.....	12
4.3. Задание 3.....	13
4.4. Задание 4.....	14
5. Список рекомендованной литературы.....	15



1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Использование РЛС (радиолокационных станций) и САРП (систем автоматической радиолокационной прокладки) при расхождении судов» является изучение студентами:

- 1) особенностей радиолокационного наблюдения за встречными целями, при ограниченной видимости;
- 2) ведения радиолокационной прокладки опасных целей, расчета элементов их движения и выбор безопасного маневра на расхождение с ними для предупреждения столкновения с учетом маневренных характеристик своего судна, безопасности мореплавания;
- 3) влияния различных факторов на маневрирование при различной загрузке судна;
- 4) технических недостатков радиолокационных станций;
- 5) систем автоматизированного радиолокационного наблюдения за встречными целями;
- 6) захват опасных целей оператором и расчет их ЭДВС (элементов движения встречных судов);
- 7) функциональных возможностей и ограничений в использовании САРП для обеспечения безопасности мореплавания и предотвращения загрязнения окружающей среды, в соответствии с требованиями STCW'95CODE, таблица А-II/1 «Спецификация минимальных требований для компетентности вахтенного помощника капитана судов валовой вместимостью 500 или более».

Задачи дисциплины. В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- анализ характерных особенностей столкновения судов мирового флота, их причин и последствий;
- международные требования для дипломирования вахтенных помощников капитана с учетом ведения радиолокационного наблюдения и прокладки встречных целей;
- требования к судоводителям по предупреждению аварийных столкновения судов;
- требования МППСС-72, международной конвенции STCW 78/95, STCW'95 CODE и резолюций ИМО по использованию РЛС обсервирования и РЛС информации;
- технические характеристики и правила эксплуатации РЛС, САРП и навигационного тренажера «NT PRO 4000»;
- порядок ведения радиолокационного наблюдения и прокладки встречных целей на радиолокационном планшете;

3. Перечислите основные виды помех, влияющих на качество радиолокационной информации. Каким образом можно уменьшить их влияние.

4. Виды ЛОД и их особенности. Закономерности изменения направления и скорости перемещения эхо-сигналов при изменении параметров движения судном-наблюдателем.

5. Охарактеризуйте особенности применения режимов ЛИД, ЛОД для решения задач расхождения.

6. Точность радиолокационной информации. Факторы, влияющие на точность. Каковы пределы точности измерения.

7. Режимы индикации и ориентации изображения ситуации в САРП. Какие из них следует рассматривать как основные при решении задач расхождения.

8. Охарактеризуйте возможность индикации прошедших положений. Почему эта информация является обязательной для САРП всех конструкций.

9. Охарактеризуйте возможность индикации прошедших положений. Почему эта информация является обязательной для САРП всех конструкций.

10. Возможные причины потери цели при автосопровождении. Смена цели и ее влияние на индикацию. Применение судоводителем колец безопасности.

Задание 3

1. Перечислите последовательность графических операций при расчете МБР графическим способом и объясните их назначение.

2. Какими критериями должен руководствоваться судоводитель при выборе времени упреждения.

3. Какие факторы влияют на точность информации САРП. Назвать критерии точности информации в соответствии с требованиями ИМО.

4. Перечислите порядок измерения пеленгов и дистанций с помощью РЛС с целью достижения их максимальной точности.

5. Объясните по каким графическим характеристикам определяется возможность применения того или иного вида маневра, дайте определения.

6. Перечислите основные навигационные характеристики морских РЛС. Какими техническими параметрами станции определяются ее навигационные характеристики.

7. Перечислите основные преимущества и недостатки радиолокатора как навигационного прибора.



4. ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Контрольная работа для студентов заочной формы обучения включает 4 задания, соответствующие содержанию дисциплины. Ориентировочный объем выполненной контрольной работы составляет 10...12 страниц.

Исходные данные для выбора теоретического вопроса в каждом задании выбираются по последней цифре номера зачетной книжки.

Задание 1

1. Какими международными и навигационными нормативами регламентируется применение радиолокаторов. В каких случаях применение РЛС не является обязательным.

2. Охарактеризуйте особенности использования радиолокационной информации при плавании в стесненных водах. Перечислите нормы, которые следует выполнить в процессе подготовки в процессе самого плавания.

3. Дайте определение термину «безопасная скорость». Поясните принципы назначения величины безопасной скорости и перечислите факторы, которые необходимо учитывать при этом.

4. Перечислите ситуации, в которых применение РЛС является обязательным, и прокомментируйте их.

6. Какие из правил МППСС-72 регламентируют применение РЛС? Изложите свое понимание этих правил.

7. Какими международными нормами регламентируется обеспечение судов радиолокационными приборами и оборудованием и в чем они заключаются.

8. Перечислите общие положения по организации радиолокационного наблюдения в процессе ходовой вахты.

9. Перечислите основные требования ИМО к САРП в соответствии с резолюцией А-422.

10. Перечислите особенности использования РЛС при плавании в стесненных водах и перечислите меры, повышающие ее эффективность.

Задание 2

1. Перечислите элементы полной радиолокационной информации и поясните методику их графического расчета.

2. Перечислите требования, предъявляемые к графической радиолокационной прокладке и рекомендации по практическому ее выполнению.

- технические недостатки РЛС и их влияние на обнаружение встречных целей;
- использование маневренных элементов своего судна при различной загрузке в условиях ограниченной видимости;
- порядок расчета ЭДВС;
- отработать навыки в грамотном маневрировании при расхождении с опасными целями в открытом море, узкостях с ведением прокладки на радиолокационном планшете и ведение расчетов ЭДВС не менее 5 целей одновременно;
- международные требования для дипломирования вахтенных помощников капитана с учетом требований использования оборудования САРП для предупреждения столкновений судов;
- изучить принципиальные типы САРП, их ТТД (тактико-техническими данными), техническими возможностями и недостатками и возможностями тренажера «NT PRO 4000»;
- научить студентов правильно управлять САРП, настраивать, тестировать их работоспособность, грамотно анализировать полученную информацию, распознавать ошибки и помехи на экране, отстраиваться от помех, с учетом технических возможностей, использовать различные системы предупреждения, данные истинных и относительных векторов, определяющих положение и направление целей и опасных районов, распознавание послесвечения при маневрировании целей;
- ознакомить студентов с требованиями МППСС-72, Международной конвенции STCW 78/95, STCW Code и резолюциями ИМО по использованию САРП для практического использования полученной информации в дальнейшей работе вахтенного помощника капитана;
- ознакомить студентов с техническими возможностями и ТБ (техникой безопасности) при использовании компьютерного оборудования тренажеров САРП;
- научить студентов осуществлять ручной и автоматический захват обнаруженных опасных целей, их автоматическое сопровождение, считывать полученную графическую и цифровую информацию по каждой сопровождаемой цели (Пц, Дц, Дкр, ткр, Кц, Vц), читать на экране вторичную радиолокационную информацию, проигрывать маневр на расхождение, определять дрейф своего судна, контролировать результаты своего маневра и встречных целей.



2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины «Использование РЛС и САРП при расхождении судов» (в соответствии с ОПП, утвержденной МОН Украины 12.09.2002 г.), требований резолюций ИМО по безопасности мореплавания, международной конвенции STCW 78/95 и STCW'95 Code включает рассмотрение следующих вопросов:

- 1) краткая мировая статистика столкновения судов, оборудованных РЛС;
- 2) роль и значение РЛС для обеспечения безопасности судоходства;
- 3) требования МППСС-72 и STCW Code к использованию радиолокационного оборудования и радиолокационной информации;
- 4) международные и нормативные документы по предупреждению столкновения судов и несению навигационной вахты;
- 5) требования международной конвенции STCW 78/95 к РЛС и РЛТ;
- 6) технические характеристики и правила эксплуатации навигационных РЛС и РЛТ;
- 7) краткая теория радиолокации, основные ТТД судовых РЛС, измерения дистанции и пеленга, основные настройки в работе РЛС;
- 8) факторы, влияющие на работу и точность показаний РЛС и РЛТ;
- 9) определение искажений информации и ложные эхосигналы;
- 10) правила техники безопасности при работе вблизи антенн, передатчиков и открытых волноводов;
- 11) организация радиолокационного наблюдения на навигационной вахте в различных условиях плавания и при ограниченной видимости;
- 12) практическая эксплуатация и настройки РЛС;
- 13) принципы и методы относительного и истинного движения, сопряжение РЛС с гирокомпасом и лагом, визуальное и радиолокационное наблюдение;
- 14) средства обработки радиолокационной информации и их применение;
- 15) критерии опасности столкновения;
- 16) определение ЭДВС: V_v , K_v , $D_{кр}$, $T_{кр}$, K_o , V_o ;
- 17) векторный треугольник скоростей и его построение;
- 18) виды ЛОД (линий относительного движения), их особенности и зависимость от течения и дрейфа в районе плавания;

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

3.1. Общие указания

Учебным планом по курсу «Использование РЛС и САРП при расхождении судов» для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Типичные ошибки, допускаемые студентами при оформлении контрольной работы:

- использование различных систем единиц;
- неправильное использование и перевод единиц;
- неверное обозначение размерностей вычисляемых величин;
- арифметические ошибки при расчетах.

3.2. Требования к оформлению контрольной работы

1. Контрольная работа выполняется в обычной ученической тетради. Она должна быть аккуратно оформлена, разборчиво написана. Для замечаний преподавателя на каждой странице оставляются поля шириной 3...4 см. Все страницы нумеруются.

2. Допускается выполнение расчетно-графического задания или контрольной работы при помощи ПК на листах формата А4.

3. На обложке тетради (титальном листе) указываются: фамилия, имя, отчество; группа; шифр (номер зачетной книжки); дисциплина; адрес студента.

4. Рисунки, графики, выполнение которых требуется в задании, должны быть сделаны аккуратно от руки или с помощью персонального компьютера. Графики допускается строить на миллиметровой бумаге с указанием размерностей по осям.

5. Расчётные формулы должны приводиться в тексте работы в общем виде с объяснением буквенных значений.

6. Результаты расчётов следует приводить до трёх значащих цифр.

7. В конце работы указывается использованная литература (название подраздела «Перечень ссылок»). При этом он должен быть составлен в соответствии с государственным стандартом ГОСТ 7.1-84.

8. Работа должна быть подписана автором.



- 12) выбор маневра на безопасное расхождение;
- 13) контроль выбранного маневра проигрыванием ситуации на расхождение путем изменением курса и/или скорости, которые вводятся в САРП;
- 14) воспроизведение новой ситуации в результате выбранного маневра;
- 15) целесообразность перехода из режима индикации ИД в ОД;
- 16) установка судоводителем опасных зон;
- 17) использование графической информации о траектории движения целей для своевременной оценки маневров судов;
- 18) как и когда использовать информацию о прошлом положении сопровождаемого объекта;
- 19) характеристики, ТТД, достоинства и недостатки отечественных и зарубежных САРП.

Практическая работа с тренажером САРП:

- включить и отстроить изображение на экране САРП;
- провести тестирование параметров САРП, установить режим ОД, входную скорость сигнала в САРП, а также временные интервалы при векторном изображении целей;
- снять цифровые ЭДВС для каждой цели;
- правильно интерпретировать векторные данные целей в ОД;
- настроить, снять и интерпретировать векторные величины данных в ИД;
- произвести автоматический ввод и захват опасных целей, переход с автоматического на ручной захват и наоборот, установить кольца безопасности для автоматического обнаружения целей;
- продемонстрировать способность получения информации в режимах ИД и ОД, определить критические эхо-сигналы, скорость и направление ОД объекта, время и расчетная дальность точки кратчайшего сближения и объектом, курс и скорость объектов, определение изменений курса, скорости объектов и ограничения данной информации;
- определить результат изменения скорости и/или курса собственного судна;
- произвести испытательные маневрирования с чтением поступившей при этом цифровой и графической информации;
- проанализировать потенциально опасные для столкновения ситуации с помощью САРП и проиграть маневр на расхождение с учетом требования МППСС-72.

- 19) определение маневров по изменению ЛОД;
- 20) методы получения курсов и скоростей встречных судов по пеленгам и дистанциям;
- 21) стабилизация изображения индикатора РЛС по «курсу», «норду» и другие виды стабилизации изображения на экране РЛС и РЛГ;
- 22) обнаружение изменения курса и скорости встречных судов на экране РЛС, а также маневра изменения курса и скорости нашего судна;
- 23) отображение изменения курса и скорости нашего судна в относительном и истинном движениях при стабилизации изображения на экране по «курсу» и «норду»;
- 24) влияние ошибок в скорости и курсе на режимы истинного и относительного движений;
- 25) расчет и выполнение маневра на расхождение с одной целью на РЛГ;
- 26) оценка развития ситуации и определение наличия опасности столкновения по данным радиолокационной прокладки и визуального наблюдения за перемещением эхо-сигнала на индикаторе РЛС с учетом ошибок в Дкр, Ткр;
- 27) особенности информации, полученной при помощи радиолокационной прокладки;
- 28) выбор безопасной скорости своего судна, учет всех факторов при ее назначении;
- 29) выбор маневра на расхождение и его обоснование;
- 30) учет маневренных и инерционных характеристик своего судна;
- 31) контроль эффективности своих действий при расхождении;
- 32) определение момента окончания маневра на расхождение и возможности возвращения на прежний курс;
- 33) расхождение с 2-3-мя судами в условиях ограниченной видимости;
- 34) расхождение с группой судов;
- 35) использование радиолокационной информации для предупреждения столкновения судов при плавании в узкостях;
- 36) определение сноса судна по РЛС;
- 37) техника ведения радиолокационной прокладки на маневренном планшете для оценки опасности столкновения судов;
- 38) причины появления ошибок при ведении радиолокационной прокладки, рекомендации по их предупреждению;



- 39) обработка информации при расхождении со встречным судном на РЛТ на встречных курсах;
- 40) обработка информации при расхождении со встречным судном на РЛТ на пересекающихся курсах;
- 41) обработка информации при расхождении на РЛТ в случае обгона;
- 42) обработка информации при расхождении на РЛТ с догоняемым судном;
- 43) обработка информации при расхождении на РЛТ с двумя встречными судами;
- 44) обработка информации при расхождении на РЛТ с тремя встречными судами;
- 45) обработка информации при расхождении на РЛТ с 4-мя встречными судами;
- 46) обработка информации при расхождении на РЛТ с 5-ю встречными судами;
- 47) связь со встречными судами в условиях ограниченной видимости;
- 48) использование Стандартного морского навигационного английского словаря ИМО для безопасного расхождения судов;
- 49) использование международных резолюций, конвенций и кодексов для предупреждения столкновений судов на море;
- 50) использование РЛС в ночное время и при ухудшении видимости;
- 51) тренировки на маневренном планшете расхождения с 1,2,3,4,5-ю судами, выполнение всех расчетов для данного расхождения;
- 52) расхождение со встречными судами по послесвечению, использование параллельного визира;
- 53) анализ ошибок при расхождении со встречными судами;
- 54) причины столкновений судов, оборудованных САРП;
- 55) роль и значение САРП для обеспечения безопасности судоходства;
- 56) принципы построения и основные типы современных САРП;
- 57) требования МППСС-72 и STCW Code к использованию оборудования САРП и получаемой информации;
- 58) требования международной конвенции STCW 78/95 к тренажерам САРП;
- 59) ТТД и техника безопасности тренажера САРП;
- 60) факторы, влияющие на работу, точности САРП и их учет;

- 61) определение помех и ложной информации на экране САРП;
- 62) организация радиолокационного наблюдения на навигационной вахте судна, оборудованного САРП;
- 63) включение, выключение, настройка и тестирование САРП;
- 64) регулировки изображения, сигнала и подавление помех.

Способы обнаружения и сопровождения целей:

- принципы ручного и автоматического захвата целей, критерии выбора режима сопровождения;
- возможные причины потери целей при автосопровождении;
- контроль ситуации с помощью РЛС при автосопровождении целей;
- замена цели и ее влияние на индикацию;
- количество сопровождаемых целей;
- задержки изображения отработанной информации САРП при маневрах сопровождаемого объекта или при повторном его обнаружении;
- применение колец безопасности на индикаторе для обнаружения судов в зависимости от района и условий плавания.

Особенности применения режимов истинного и относительного движений для решения задач на расхождение судов:

- 1) векторное представление движения целей;
- 2) применение ЛОД для оценки опасности столкновения;
- 3) классификация подвижных и неподвижных объектов в режиме истинного движения;
- 4) определение параметров движения встречных судов в истинном и относительном движениях на основе точного определения их векторов;
- 5) оценка опасности столкновения. Критерии оценки опасных целей (Ткр и Дкр);
- 6) использование графического изображения опасных районов;
- 7) влияние изменения скорости и/или курса собственного судна и/или объектов на расчетную точку кратчайшего сближения и расчетное время до этой точки или опасного района;
- 8) последствия ошибок в определении векторов и опасных районов;
- 9) положительные и отрицательные стороны истинного и относительного движений;
- 10) звуковая и визуальная сигнализация об опасных целях;
- 11) применение предупреждающих и сигналов тревоги в зависимости от степени опасности столкновения;

