

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОСНОВНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ
РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ СУДОВ,
ПЛАВАЮЩИХ ПО ДУНАЮ

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОПТИМАЛЬНЫМ ТИПАМ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ
ОТРАЖАТЕЛЕЙ И ИХ УСТАНОВКЕ НА ЗНАКАХ
НАВИГАЦИОННОЙ ПУТЕВОЙ ОБСТАНОВКИ НА ДУНАЕ

RECOMMANDATIONS

**RELATIVES AUX PRINCIPAUX PARAMETRES
TECHNIQUES DES APPAREILS-RADAR DES BATIMENTS
NAVIGUANT SUR LE DANUBE**

RECOMMANDATIONS

**RELATIVES AUX TYPES OPTIMA
DE REFLECTEURS-RADAR ET AU MODE
D'INSTALLATION DES REFLECTEURS SUR LES SIGNAUX
DE BALISAGE SUR LE DANUBE**

РЕКОМЕНДАЦИИ
по основным техническим параметрам
радиолокационных станций судов,
плавающих по дунаю

РЕКОМЕНДАЦИИ
по оптимальным типам радиолокационных
отражателей и их установке на знаках
навигационной путевой обстановки на дунае

RECOMMANDATIONS

RELATIVES AUX PRINCIPAUX PARAMETRES
TECHNIQUES DES APPAREILS-RADAR DES BATIMENTS
NAVIGUANT SUR LE DANUBE

RECOMMANDATIONS

RELATIVES AUX TYPES OPTIMA
DE REFLECTEURS-RADAR ET AU MODE
D'INSTALLATION DES REFLECTEURS SUR LES SIGNAUX
DE BALISAGE SUR LE DANUBE

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ОСНОВНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ
СТАНЦИЙ СУДОВ, ПЛАВАЮЩИХ ПО ДУНАЮ

Настоящие Рекомендации по основным техническим параметрам радиолокационных станций судов, плавающих по Дунаю, приняты Постановлением XXIX сессии от 22 марта 1971 года /док.ДК/СЕС 29/33/.

Этим Постановлением рекомендовано придунайским странам ввести их в действие с I апреля 1973 года.

I. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ СУДОВ

Введение

Речные радиолокационные установки, производимые различными фирмами, имеют разные параметры. Часть этих параметров не влияет на эксплуатационные возможности установок /потребляемая мощность, вес, оформление, сборка и т.п./. Однако имеются такие параметры, которые представляют собой первостепенную важность с точки зрения эксплуатации, безопасности плавания и применимости. Чрезвычайно важно согласовать их и создать единые или почти единые величины для них.

Устанавливая нижеследующие параметры, сочтено целесообразным придерживаться величин и директив по измерению, входящих в рейнские предписания о плавании с помощью радара, ввиду того, что верхний участок Дуная приблизительно соответствует отдельным участкам Рейна по характеристике судоходного пути /ширина, глубина фарватера, скорость течения и т.п./. Не представляется целесообразным принять менее строгие параметры для участков Дуная, имеющих благоприятные характеристики судоходного пути /Средний и Нижний Дунай/.

Далее, было принято во внимание, что вследствие строительства каналов Рейн-Майн-Дунай и Дунай-Одер-Эльба системы водных путей будут органически соединены, с учетом чего радиолокационные установки судов, проходящих с одной водной системы в другую, будут соответствовать предписаниям компетентных властей и могут быть применены на водных системах как полноценное навигационное вспомогательное средство.

Ниже обобщаются наиболее важные технические и навигационные параметры.

I.I. Дальность обнаружения

I.I.I. Минимальная дальность обнаружения

Минимальная дальность обнаружения должна быть 15 м. Установка должна отвечать этому условию на расстоянии 1200 м при центричном изображении. Для измерения следует применять стандартный отражатель, принятый в директивах по измерению.

I.I.2. Максимальная дальность обнаружения

Стандартный отражатель должен обнаруживаться на расстоянии 1200 м и во всех диапазонах измерения расстояния.

I.2. Разрешающая способность

I.2.1. Разрешающая способность по расстоянию

Два стандартных отражателя на одном и том же пеленге, на расстоянии 15 м друг от друга должны быть видимы на экране раздельно в диапазоне 1200 м и меньше.

I.2.2. Разрешающая способность по углу

Два стандартных отражателя, расположенных на 1200 м от антennы и на 30 м друг от друга, должны быть видимы на экране четко и раздельно.

Не изменяя регулировки, сделанной при прежнем положении, на экране должны быть отдельно и четко видимы два отражателя, один стандартный и другой, имеющий 300 м^2 эффективной площади отражения, расположенных на 300 м от антennы и на 18 м друг от друга.

Установка должна отвечать этим условиям во всех диапазонах на расстоянии 1200 м и меньше.

Помехи, происходящие от боковых пакетов лучей, не должны появляться на экране.

I.3. Смена изображений /частота повторения изображения/

Частота повторения изображения, в зависимости от скорости судна, должна отвечать величинам, приведенным в нижеследующей таблице:

Скорость движения судна, км/час	Антенна пов./мин.	Частота повторения изображения, Гц	Длительность повторения изображения, сек.
0 - 30	21 - 39	0,35 - 0,65	/3/ - /1,5/
выше 30	≥ 60	≥ 1	≤ 1

I.4. Частота передачи

Частота передачи установки должна находиться в диапазоне частот 9 ГГц, соответствующем предписаниям действующего Международного Регламента радиосвязи. Допускается использование также других частот, предусмотренных для судоходства Международным Регламентом радиосвязи.

I.5. Диаграмма вертикальной направленности

Требования, изложенные в пп. I.1 и I.2, должны соблюдаться даже при крене судна в $\pm 15^\circ$.

Ширина диаграммы направленности в вертикальной плоскости не может превышать 10° над горизонтальной плоскостью в точке - 3 дБ.

I.6. Параметры индикатора

I.6.1. Полезный диаметр трубки

Полезный диаметр трубки, применяемой в радиолокационных станциях, желательно иметь не менее 270 мм /что соответствует диаметру трубы в 12"/. Данний размер не содержит оптического увеличительного устройства. Однако

целесообразно использовать, особенно на Верхнем Дунае, где ширина русла небольшая, оптический прибор, увеличивающий в 1,3-1,7 раза; диаметр увеличительного прибора должен быть равен диаметру трубы.

На малых и некоторых специальных судах можно применять радары с электроннолучевой трубкой полезным диаметром менее 270 мм.

I.6.2. Диапазоны измерения расстояний

Следует иметь по крайней мере 6 диапазонов измерений расстояний: от 400 до 5000 м.

I.6.3. Неподвижные круги дальности и подвижный визир

Измерение расстояния до обнаруженного объекта должно производиться при помощи неподвижных кругов дальности и подвижного визира.

Расстояния между неподвижными кругами дальности даются в метрах или километрах и они должны обозначаться однозначно.

Внутри одного диапазона не может быть меньше двух и больше шести неподвижных кругов дальности и расстояние между ними в данном диапазоне должно быть одинаковым, с точностью до 3%.

Подвижный визир должен обеспечить непрерывное измерение расстояния во всех имеющихся диапазонах. Нижний предел измерения, начинающийся с минимальной дальности обнаружения /15 м/, должен обеспечиваться до диапазона 1200 м. До предела 1200 м величины измерения даются в метрах, с делением в 10 м, четко и однозначно. В диапазонах выше 1200 м деление дается в 25 м.

Ширина неподвижных кругов дальности и подвижного визира не должна превышать 1,5% включенного диапазона или величину 10 м. Из двух величин действительной считается более высокая.

На радиолокационной установке должна быть обеспечена возможность выключения, в случае необходимости, вышеуказанных неподвижных кругов дальности и подвижного визира.

I.6.4. Передвижение центра

С целью получения большей дальности обнаружения, желательно, чтобы начало развертки можно было передвигать внутри данного диапазона назад, до расстояния не меньше половины радиуса полезного диаметра трубы.

I.6.5. Курсовая отметка

Направление движения судна должно изображаться на экране курсовой линией, идущей от центра экрана до его края. Линия должна быть направлена на 0° подвижной шкалы. Расхождение не может превышать $\pm 0,5^{\circ}$.

Ширина курсовой отметки на краю экрана не должна быть больше чем $1/720$ часть окружности экрана.

Следует иметь соответствующий регулятор яркости и выключатель для временного затухания курсовой отметки.

I.7. Точность измерения расстояния и курсовых углов /пеленгов/

I.7.1. Точность измерения расстояния

При измерении дальности с помощью неподвижных кругов, допустимая ошибка не должна превышать $\pm 1\%$ максимального измеряемого расстояния данного диапазона, или ± 10 м. Из двух величин более высокая действительна.

При измерении с помощью подвижного визира, допустимая ошибка не должна превышать $\pm 2,5\%$ максимального измеряемого расстояния данного диапазона, или ± 15 м. Из двух величин более высокая действительна.

I.7.2. Точность измерения курсовых углов /пеленгов/

При централизованном радиолокационном изображении, когда отражение объекта обнаружения появляется на краю экрана, измерение радаром не должно отклоняться от действительного направления больше чем на $\pm 1^{\circ}$.

I.8. Регуляторы, служащие для уменьшения помех

Радиолокационные станции должны иметь вмонтированные соответствующие регуляторы, служащие для уменьшения нежелательных помех, происходящих из-за гидрометеорологических причин, вызываемых волнением воды и атмосферными осадками.

I.9. Условия эксплуатации станции

I.9.1. Предписания по эксплуатации

Регуляторы, служащие для запуска и остановки станции, так же как и различные устройства должны размещаться на индикаторном устройстве. Приборы управления работой станции должны иметь надпись, видимую и в темноте.

Эксплуатация станции и управление ею должны быть самыми простыми. Приборы управления должны быть сокращены до минимума, допустимого безопасной эксплуатацией. Они должны быть легко доступными, управляемыми и свободно различимыми. Регуляторы, влияющие на качество изображения, должны быть снабжены делением по степеням.

После включения станция должна быть готова к пуску в возможно короткий срок, но не более чем через 5 минут.

Следует обеспечить возможность перерыва передачи и немедленное ее начало в том же положении.

Станция должна располагать соответствующим сигнальным устройством для контроля и установления точной настройки.

Фирма обязана предоставить для каждой станции техническую документацию и инструкцию по ее эксплуатации, обеспечивающую безопасное и соответствующее цели использование.

I.9.2. Условия эксплуатации

Колебание на $\pm 10\%$ номинальной величины питающего напряжения не должно влиять на безупречную работу станции.

Кроме того, станция должна работать без повреждения не менее 5 минут, даже если питающее напряжение увеличивается максимум на 25% по отношению к номинальной величине.

Питание станции должно осуществляться отдельным фидером.

При нижеследующих условиях станция и ее агрегаты должны точно и безопасно работать:

		Место станции
		Открытое место
		В рулевой рубке или под палубой
Температура среды	между - 30° и + 45°	между - 5° и + 55°
Влажность воздуха /относительное содержание влаги/	от 35% до 98%	от 35% до 75%
Защищенность	полная герметичность против воды	брзгозащищенность
Остойчивость при тряске	частота: 0 - 55 гц амплитуда: ± 0,8 мм продолжительность: развертка частотной полосы 8 минут; контроль должен производиться соответственно предписанию фирмы в трех, перпендикулярных друг к другу плоскостях.	

I.IO. Помехи

Частота передачи и ширина диапазона должны быть выбраны таким образом, чтобы в других диапазонах они не вызывали помех.

При установке радиолокационной станции следует обратить внимание на то, чтобы ее эксплуатация не мешала работе других бортовых установок.

Конструкция станции должна быть такой, чтобы наибольшая величина мешающего излучения /помехи высших гармонических колебаний передатчика/ не превышала 1×10^{-2} вт.

Мощность боковых волн передатчика и нежелательного излучения приемника не должна превышать 2×10^{-9} вт.

Отдельные устройства радиолокационной станции должны быть снабжены надписью, указывающей минимальное расстояние от главного и путевого компасов. Данная величина указывает расстояние между центром магнитного компаса и ближайшим пунктом соответствующего устройства радиолокационной станции.

Расстояния должны устанавливаться таким образом, чтобы соответствующее устройство не вызывало больше 1° уклона ни в главном, ни в путевом компасах, как под напряжением, так и без него.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА, УКАЗЫВАЮЩЕГО СКОРОСТЬ ПОВОРОТА

При значительном уменьшении видимости, если плавание осуществляется исключительно при помощи радара, изменение положения объектов обнаружения /берег, буй и т.п./ по отношению к линии курсовой отметки недостаточно надежно указывает курс судна или скорость поворота. В целях точного распознавания курса, необходимо снабжать радиолокационную станцию дополнительным устройством, указывающим скорость поворота.

Прибор должен указать направление поворота судна и скорость поворота на шкале с делением градус/минута.

Индикатор монтируется на соответствующее место.

Рекомендуется установка второго индикатора, который помещается на экранном устройстве таким образом, чтобы при применении затемнителя радарное изображение и сигналы второго индикатора были видны вместе и одновременно.

2.1. Пределы измерения установки

Прибор, указывающий скорость поворота, должен быть пригоден для надежного измерения наибольших скоростей поворота во время хода или маневров.

Имея в виду разную маневренную способность судов, плавающих по Дунаю, целесообразно применять следующие типы приборов с нижеуказанными пределами измерения:

тип "A", предел измерения - 90 - 0 - 90 град/мин.
тип "B", предел измерения - 180 - 0 - 180 град/мин.
тип "C", предел измерения - 300 - 0 - 300 град/мин.
или больше.

2.2. Чувствительность - точность

Чувствительность и точность вышеуказанных типов приборов должны быть следующими:

тип "А" - чувствительность равна 2% максимального предела измерения, точность равна $\pm 5\%$ измеренной скорости поворота;

тип "В" и

тип "С" - чувствительность равна 2% максимального предела измерения, точность равна $\pm 10\%$ измеренной скорости поворота.

2.3. Применение

Рекомендуется применять тип "А" на буксирах и толкачах больших габаритов, которые плавают с составом, вследствие чего их маневренность и скорость сравнительно небольшие.

Тип "В" рекомендуется для более быстроходных судов, имеющих меньшие габариты и лучшую маневренность, а также и для судов с большими габаритами и большой скоростью /например, пассажирские суда/.

Тип "С" рекомендуется для судов особого типа с большой скоростью и маневренностью /на подводных крыльях, на воздушной подушке и т.п./.

Суда, которые буксируют, толкают и курсируют как одинокие суда, рекомендуется оборудовать приборами типа "А" и "В" или же применять комбинированный тип.

2.4. Управление

Регуляторы, служащие пуску, остановке и управлению, должны помещаться на устройстве.

Время пуска указателя поворота после включения не должно превышать 2 минуты.

Измерительная шкала прибора должна освещаться постоянно регулируемым светом.

2.5 Контроль за работой

Устройство должно иметь встроенные контрольно-измерительные приборы, при помощи которых можно установить, включено ли устройство и работает ли оно в пределах допускаемого отклонения.

2.6. Условия эксплуатации

± 10%-ное колебание номинальной величины питающего напряжения не должно влиять на точную работу устройства.

Кроме того, если по отношению к номинальной величине питающее напряжение повышается на 25% в течение не менее 5 минут, это не должно повредить устройству.

Питание устройства должно осуществляться по специальному фидеру.

По соображениям безопасности рекомендуется, чтобы радиолокационная станция и устройство указания поворота питались отдельно, с тем чтобы предотвратить прекращение работы из-за одновременного прекращения питания.

2.7. Помехи

При монтаже устройства следует иметь в виду, чтобы оно не мешало работе бортовой радиостанции, магнитного компаса и других устройств радиосвязи.

Устройство должно нести надпись, указывающую минимально допускаемое расстояние между магнитным компасом и устройством.

УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ
НА ДУНАЕ

I. Площадь измерения

Измерения дальности обнаружения и разрешающей способности должны осуществляться на спокойной водной поверхности шириной не меньше 0,2 км и длиной не меньше 1,5 км, или же на площади, имеющей такую же отражательную способность.

2. Высота антенны и стандартного отражателя над поверхностью воды

При измерении центр антенны должен находиться на высоте 7 м, а центр тяжести стандартного отражателя - на 0,5 м над поверхностью воды.

3. Размеры отражателей, используемых при измерении

При измерении следует применять в качестве "стандартного" отражателя такой уголковый треугольный отражатель, эффективная площадь отражения которого равна $\sigma = 10 \text{ м}^2$ /на волне 3,2 см/.

Вычисление площади отражения производится по следующей формуле:

$$\sigma = \frac{4\pi \cdot a^4}{3 \cdot \lambda^2}, \quad \text{где: } a - \text{длина ребра грани в см}$$

$$a = \frac{\lambda}{2} \quad \lambda - \text{длина волны в см}$$

В диапазоне волн $\lambda = 3,2 \text{ см}$, ребра граней треугольных уголковых отражателей, применяемых для измерения и предписанных в п.п. I.I, I.2 и I.5 настоящих Рекомендаций, имеют следующие размеры:

$$\begin{aligned} \sigma &= 10 \text{ м}^2 / \text{стандартный отражатель}, a = 22,1 \text{ см} \\ &= 300 \text{ м}^2 / \text{стандартный отражатель}, a = 51,7 \text{ см} \\ &= 1000 \text{ м}^2 / \text{стандартный отражатель}, a = 70,3 \text{ см} \end{aligned}$$

Даже в случаях, когда рассматриваемая радиолокационная станция работает на другой длине волн, в измерениях, предписанных в п.п. I.I. и I.2 настоящих Рекомендаций, следует применять размеры отражателей, установленные при длине волн $\lambda = 3,2$ см.

4. Размещение отражателей в районе измерения

При измерениях, предписанных в п.п. I.I и I.2 настоящих Рекомендаций, измерительные отражатели размещаются следующим способом:

- стандартные отражатели размером $S = 10 \text{ м}^2$ - по оси главного направления горизонтального излучения, на горизонтальных расстояниях в 15, 200, 300, 400, 800 и 1200 м от антенны;
- на расстоянии 300 м - стандартный отражатель и в 18 м от него, перпендикулярно к направлению измерения - треугольный уголковый отражатель, имеющий площадь отражения размером $S = 300 \text{ м}^2$;
- стандартный отражатель, выставленный в 1200 м, и в 30 м от него, перпендикулярно к направлению измерения - другой стандартный отражатель, имеющий площадь отражения размером $S = 10 \text{ м}^2$;
- стандартные отражатели, имеющие $S = 10 \text{ м}^2$ эффективной отражательной площади, выставленные в 15 м по линии измерения, перед стандартным отражателем, выставленным на расстоянии 1200 м, и в 10 м по линии измерения перед стандартным отражателем, выставленным на расстоянии 800 м.

Уголковые отражатели, выставленные в районе измерения, должны быть зафиксированы и направлены таким образом, чтобы их оси симметрии были направлены к антenne и расположены в горизонтальной плоскости.

5. Регулировка станции при измерениях

После тридцатиминутной эксплуатации, станцию следует отрегулировать на самое качественное, с навигационной точки зрения, изображение. Регуляторы, уменьшающие помехи от дождя и волнения, следует ставить в основное положение.

Регулятор усиления следует подогнать таким образом, чтобы стандартные отражатели, выставленные в 1200 м от антенны, были хорошо видны на экране /при 10 вращениях антенны они должны появляться 10 раз на экране/.

В течение измерения регуляторы, влияющие на качество изображения, не должны перемещаться, их следует соответствующим образом зафиксировать.

6. Измерение ширины диаграммы направленности в вертикальной плоскости

В районе измерения, определенном в п.1, на расстоянии между 600 и 1200 м от антенны, непосредственно над поверхностью воды, следует выставить уголковый отражатель, имеющий эффективную площадь отражения размером $G' = 1000 \text{ м}^2$.

Отражатель фиксируется и направляется таким образом, чтобы его ось симметрии была направлена к антенне.

Измерение интенсивности сигнала осуществляется при помощи осциллографа широкой зоны, включенного на видеовыходное устройство приемника станции.

Измерение осуществляется стабильной или вращающейся антенной. Из этих двух методов следует выбрать тот, при котором полезный сигнал лучше всего измеряется.

Ось вращения антенны наклоняется к измеряемому стандартному отражателю до тех пор, пока эффективное напряжение сигнала, указанное на осциллографе, не уменьшится до половины своей величины. Угол, определенный таким способом, дает точку 3 дБ, высшую точку диаграммы направленности антенны.

7. Измерение величин затухания в зависимости от атмосферных условий

В дунайском бассейне следует считаться со следующими условиями осадков и тумана:

Осадки /дождь/	- небольшой дождь	4	мм/час
	- средний дождь	16	мм/час
	- сильный дождь или ливень 50-100	50-100	мм/час
Туман	- видимость в 120 м	0,32	$\text{г}/\text{м}^3$
	- видимость в 30 м	2,3	$\text{г}/\text{м}^3$

При вышеуказанных средних величинах осадков следует считаться с затуханием в диапазоне 3,2 см:

Количество осадков		Величина затухания
4 мм/час.	дождь	0,04 дб/км
16 мм/час.	дождь	0,26 дб/км
50 мм/час.	дождь	1,5 дб/км
0,32 г/м ³	туман	0,01 дб/км
2,3 г/м ³	туман	0,1 дб/км

Кроме затухания распространением, данного в таблице, на дальность обнаружения влияет еще и так называемое атмосферное отражение. Его величину можно определить при известной дальности обнаружения отношением интенсивности отражения объекта обнаружения к интенсивности отражения осадков.

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ОПТИМАЛЬНЫМ ТИПАМ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ОТРАЖАТЕЛЕЙ И
ИХ УСТАНОВКЕ НА ЗНАКАХ НАВИГАЦИОННОЙ ПУТЕВОЙ
ОБСТАНОВКИ НА ДУНАЕ

Настоящие Рекомендации по оптимальным типам радиолокационных отражателей и их установке на знаках навигационной путевой обстановки на Дунае приняты Постановлением XXIX сессии от 22 марта 1971 года /док.ДК/СЕС 29/34/.

Этим Постановлением рекомендовано придунайским странам ввести их в действие в возможно короткий срок.

I. УНИФИКАЦИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ОТРАЖАТЕЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАВИГАЦИОННОЙ ПУТЕВОЙ ОБСТАНОВКЕ НА ДУНАЕ

I.I. Необходимость применения и унификации радиолокационных отражателей

Опыт показывает, что при плавании с помощью радара береговые и плавучие знаки навигационной путевой обстановки на экране радара видны лишь на небольшом расстоянии /плавучие знаки/ или совсем не видны /береговые знаки/.

В интересах безопасного плавания представляется весьма необходимым, чтобы знаки навигационной путевой обстановки были видны на экране радара на расстоянии, не меньшем, чем при их обнаружении невооруженным глазом.

В современных условиях, с целью обеспечения безопасности и эффективности судоходства при помощи радара, представляется также необходимым обнаруживать знаки навигационной путевой обстановки на большом расстоянии.

Достичь этой цели можно путем применения на знаках навигационной путевой обстановки радиолокационных отражателей /уголковых отражателей/ соответствующей унифицированной конструкции.

I.2. Принципы, по которым следует создать радиолокационные отражатели

I.2.1. Соответствие с визуальными формами в размерах и видах

В части УИ "Инструкции по расстановке знаков навигационной путевой обстановки на Дунае"/док.ДК/СЕС 27/22 от 10 марта 1969 г./ установлен основной принцип, согласно которому радиолокационные отражатели не должны своей формой изменить ни вид, ни форму навигационного знака, а также уменьшить их размеров. Содержащиеся в этой Инструкции рекомендации по размерам и видам касаются лишь топовых фигур, но не ограничивают размеров и видов их поплавков. Создание единого типа поплавков нецелесообразно, так как это не способствует их обнаруживаемости.

Известно, что виды топовых фигур, образуемых из тел вращения /конус, цилиндр, шар/, весьма неблагоприятны с точки зрения обнаруживаемости радаром. Это особенно относится к конусообразным и сферическим формам. Вследствие этого, дальность видимости на экране радара плавучих знаков, снабженных топовыми фигурами, значительно меньше, чем предписанная.

Имея в виду вышеизложенное, топовые фигуры соответствующей отражательной силы можно получить лишь тогда, когда из плоскостей составляются такие группы уголковых отражателей, которые своими контурами сохраняют вид знаков и размеры которых также совпадают с их размерами. Топовые фигуры, оформленные как радиолокационные отражатели /в дальнейшем - отражатели/, отвечают этим требованиям.

I.2.2. Обеспечение максимальной отражательной способности в пределах пеленгов, требуемых в дунайском судоходстве

Ввиду того, что на Дунае фарватер проходит приблизительно параллельно берегу или под небольшим углом к нему, нет необходимости в том, чтобы большая отражательная сила была обеспечена во всех направлениях.

На основе практических наблюдений и опытов было установлено, что для достижения большей дальности обнаружения плавучего знака, имеющего соответствующую стабильную направленность, достаточно применять отражатель, имеющий такую характеристику отражения, при которой в пространственном углу в 360° выше основного уровня отражения, обеспеченного стандартным отражателем, имеются четыре эффективных отражательных зоны с симметрическим делением и 60°-ным углом открытия.

Соответствующей установкой отражателя можно достичь того, чтобы две эффективных отражательных зоны с 60°-ным углом открытия были бы направлены по курсу плавания вниз и вверх по течению и этим самым на экране было обеспечено обнаружение на большом расстоянии.

Для ограждения судоходных пролетов мостов в изги-бах реки или для отражателей, выставленных на столбе, обозначающем регуляционные сооружения, так же как и для радиолокационных буев, не имеющих стабильной нап-

равленности /в виде цилиндра в стоячем положении/, из-за изменения угла обзора более целесообразно применять тип радарной топовой фигуры ровного кругового излучения. В п. I.4.2.4. излагается конструкция этого типа.

I.2.3. Требуемая дальность обнаружения

Чтобы обеспечить необходимое для безопасности судоходства соотношение размеров изображения, необходимо применять диапазоны измерения расстояния: 0,8 км на Верхнем Дунае /Регенсбург-Генью/ и 1,6 км - на Среднем и Нижнем Дунае /Генью-Сулина/. Из этого следует, что безопасность плавания с помощью радара обеспечивается лишь наличием таких знаков навигационной путевой обстановки, дальность обнаружения которых - 800-1200 м на Верхнем Дунае и 1600-2000 м или больше на Среднем и Нижнем Дунае. Эти величины приблизительно равны второстепенной дальности видимости, рекомендованной Дунайской Комиссией для визуальных знаков, когда вид плавучих знаков уже определен, а окраска еще не различима.

Рекомендуемые отражатели обеспечивают большую дальность обнаружения чем та, которая была описана выше, имея в виду потери при распространении, вызванные метеорологическими явлениями, а также уменьшением опознаваемости из-за атмосферного отражения.

I.2.4. Требования к конструкции отражателей

При оформлении отражателей точность механической калибровки /стабильность угла/ в большой мере влияет на отражательные свойства. Поэтому, из всех возможных конструкций следует отдать предпочтение наимпростейшей, наиболее прочной, имеющей небольшой вес, малочувствительной к повреждениям и легко сооружаемой.

Важным является требование так прикрепить отражатель к поплавку, чтобы способность отражения осталась полной и чтобы регулировка направления по фарватеру была легко осуществима.

При выборе материала следует также иметь в виду небольшой вес и хорошую электропроводность.

I.3. Требования относительно отражения

На основе отражательной характеристики, изображаемой на круговой диаграмме, было установлено, в каких направлениях пространства - в плоскости, перпендикулярной к продольной оси, и в положении уклона к антенне или от антенны - отражатель обладает удовлетворительными отражательными свойствами.

При изготовлении отражателей целесообразно применять следующие параметры:

- для отражателей, предписанных на участке выше Генью, и имеющих минимальную высоту 0,6 м, минимальную ширину 0,35 м, высота которых 1 м от уровня воды до высшей точки знака, следует обеспечить минимально 10 м² эффективной отражающей поверхности в 8/9 части 360-ого угла, и 25 м² - в 6/9 части его, в четырех отражающих зонах /диапазонах/ с симметрическим делением. Для речного радиолокатора обычных параметров, средняя дальность обнаружения должна быть 1600 м;

- для отражателей, предписанных на участке ниже Генью и имеющих минимальную высоту 0,8 м и ширину 0,55 м, высота которых от уровня воды до высшей точки знака 1,2 м, следует обеспечить минимально 10 м² эффективной отражающей поверхности в 8/9 части и 50 м² - в 6/9 части 360-ого угла в четырех отражающих зонах /диапазонах/ с симметрическим делением. Для речного радиолокатора с обычными параметрами средняя дальность обнаружения должна быть 2000 м;

- для вспомогательных знаков навигационной путевой обстановки, имеющих минимальную высоту 0,4 м и минимальную ширину 0,3 м, следует обеспечить минимально 10 м² эффективной отражающей поверхности в 8/9 части и 15 м² в 6/9 части 360-ого угла в четырех отражающих зонах /диапазонах/ с симметрическим делением. Для речного радиолокатора с обычными параметрами средняя дальность обнаружения должна быть 1200 м.

Данные величины относятся к плоскости, перпендикулярной к продольной оси отражателя. Далее желательно, чтобы в положениях, отклоняющихся от вертикального отражающая способность знака не изменилась в значительной мере, то есть, чтобы он не был чувствителен к уклону.

I.4. Рекомендуемые типы радиолокационных отражателей

I.4.1. Общие принципы

Результаты измерений и практика показали, что наилучшими являются те отражатели, которые состоят из двух плоскостей, пересекающихся посередине, под прямым углом, и эту форму пересекают горизонтально, в симметричном делении одна или две плоскости.

Изготовленные таким образом группы уголковых отражателей могут обеспечить соответствующую отражательную способность и в вертикальном и в наклонном положении. По устойчивости более подходящими являются те типы, у которых первое горизонтальное деление находится посередине отражателя, второе же - непосредственно у основания.

В целях обеспечения требуемого контура необходимо, чтобы вертикальные пары плоскостей отражателей имели соответствующую форму.

В тех случаях, когда ввиду большого изменения угла обзора /см. п. I.2.2./, наиболее целесообразно применять отражатель ровного кругового излучения, можно выработать подходящую конструкцию из вышепредложенных типов /см. п. I.4.2.4./.

I.4.2. Описание разных типов

Ниже даются описания разных типов топовых фигур, в зависимости от назначения плавучего знака. Каждый из описанных типов может изготавливаться в трех разных размерах, рекомендованных Дунайской Комиссией в связи с участками реки /Верхний или Средний-Нижний Дунай/ или же от характера знака /основной, либо вспомогательный/.

Эти размеры указаны в Приложении № 2 к Инструкции по расстановке знаков навигационной путевой обстановки на Дунае.

Указанные типы отвечают требованиям отражения, изложенным в пункте I.3.

I.4.2.1. Отражатель в виде цилиндра, ограждающий правую сторону фарватера /схема I/

Отражатель в виде цилиндра состоит из двух вертикальных прямоугольных плоскостей, пересекающихся под прямым углом, которые пересекают горизонтально две плоскости, в середине знака и на его основании. Нижняя плоскость, являющаяся основанием отражателя, служит одновременно и для закрепления штока, которым отражатель прикрепляется к поплавку.

На верхней части отражателя в горизонтальном положении помещается кольцо шириной, равной диаметру плоскости основания, но не больше 10 мм, для обеспечения устойчивости угла вертикальных пар плоскостей. Кольцо содействует также и созданию необходимого цилиндрического контура.

I.4.2.2. Отражатель в виде конуса, ограждающий левую сторону фарватера /схема 2/

Отражатель в виде конуса состоит из двух вертикальных треугольных плоскостей, пересекающихся под прямым углом, их пересекают в середине знака и на его основании две горизонтальные плоскости. Нижняя плоскость, являющаяся основанием отражателя, служит одновременно и для закрепления штока, которым отражатель прикрепляется к поплавку.

I.4.2.3. Сферический отражатель, обозначающий места соединения и разъединения фарватера, а также ограждающий отдельно расположенные навигационные препятствия в границах фарватера /схемы 3 и 4/

Сферический отражатель основных знаков /буев/ состоит из двух вертикальных круговых плоскостей, пересекающихся под прямым углом, без нижней четверти или одной пятой части шара.

Форму, созданную из пары вертикальных плоскостей, пересекают горизонтально, посередине и на основании знака две плоскости. Нижняя плоскость, являющаяся основанием отражателя, служит одновременно и для закрепления штока, которым отражатель прикрепляется к поплавку /схема 3/.

На вспомогательных знаках диаметром 0,4 м с вертикальной парой плоскостей круговой формы имеется лишь одно горизонтальное деление в середине высоты знака /схема 4/.

I.4.2.4. Знаки ровного кругового излучения /схемы 5, 6 и 7/

Отражатель ровного кругового излучения /в виде цилиндра, конуса или шара/ состоит из вертикальных пар плоскостей, пересекающихся под прямым углом и имеющих форму, соответствующую контурам отражателя; их пересекают горизонтально, по середине знака и на основании, две круговые плоскости. Отклонением от вышеприведенных типов является то, что части вертикальной пары плоскостей, находящиеся над и под горизонтальным делением в середине, раздвинуты на 45° по отношению друг к другу. Таким образом, группа уголковых отражателей над плоскостью горизонтального деления середины отражателя будет иметь эффективность в тех направлениях, в которых группа отражателей под плоскостью горизонтального деления имеет уменьшенную способность отражения.

В остальном, этот тип совершенно идентичен с типами, описанными в п.п. I.4.2.1, I.4.2.2 и I.4.2.3.

I.4.3. Нанесение светоотражающих веществ на радиолокационные отражатели

Радиолокационные отражатели светящих знаков могут покрываться светоотражающими веществами, а радиолокационные отражатели несветящих знаков должны покрываться светоотражающими веществами.

Светоотражающие вещества на радиолокационные отражатели следует наносить таким образом, чтобы обеспечить отражение света при любом угле освещения.

I.4.4. Рекомендация по технологии производства

Любая неточность в производстве, отсутствие пропорциональности размеров и стабильности направленности, неудовлетворительная толщина плоскостей в результате могут дать ухудшение отражательной способности и деформировать характеристики отражения.

Следует иметь в виду, что на эффективность радиолокационных отражателей существенным образом влияет точность установки граней /под углом 90°/ и форма граней.

Исследования показывают, что неточность установки граней в 0,5° снижает отражательную способность уголка с треугольной формой граней в 1,5 раза, при 1° - в 6,6 раза, при 2° - уголки практически эффекта не дают.

Следовательно, рекомендуется не превышать погрешность $\pm 1^\circ$.

При монтаже отдельных элементов отражателей вместо сварки, могущей вызвать деформацию, следует применять технологию клейки или клепки материалов.

Для защиты от коррозии радиолокационные отражатели могут быть окрашены краской, соответствующей цвету знака, но окраска не должна уменьшать отражающую способность знака.

2. МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОГРАЖДЕНИИ ФАРВАТЕРА РАДИОЛОКАЦИОННЫМИ ОТРАЖАТЕЛЯМИ

2.1. Общие вопросы

Кроме создания плавучих знаков единой конструкции и обнаруживаемых радаром на большом расстоянии, не малое значение имеет еще и то, чтобы компетентные органы при дунайских стран при ограждении фарватера применяли бы эти знаки на основе единых принципов и с учетом местных условий.

Методы ограждения визуальными знаками, содержащиеся в рекомендациях Дунайской Комиссии, не удовлетворяют в полной мере требованиям безопасности плавания при помощи радиолокации. Сигнал, появляющийся на экране, указывает лишь место плавучего знака, а его вид, окраска, цвет и т.п. не различаются.

С точки зрения видимости на экране радиолокатора знаков ограждения, пассивные методы /уголковые отражатели/ обеспечивают удовлетворительное отражение только плавучих знаков. Установка пассивных уголковых отражателей не разрешает вопроса обнаружения береговых знаков /напр., перевального знака/, так как в условиях Дуная сигнал, поступающий от уголковых отражателей, сливается с сигналами, поступающими от берега. Такие знаки, которые не расположены на воде /напр., береговые знаки, знаки ограждения судоходных пролетов мостов и т.д./, при пассивном методе обнаруживаются радиолокатором только посредством плавучих знаков, за исключением уголковых отражателей, выступающих от устоев мостов, которые хорошо обнаруживаются на экране.

Непосредственное обнаружение береговых знаков можно обеспечить только применением активных отражателей. Они надежно обнаруживаются на любом топографическом фоне, но требуют очень сложного и дорогостоящего устройства на береговом знаке.

Ввиду вышеизложенного, для обнаружения береговых знаков рассматривается только пассивный метод, т.е. - посредством плавучих радиоотражателей.

2.2. Методы ограждения сторон фарватера

На экране радиолокатора вид, окраска и цвет огня плавучих и береговых знаков не отображаются. Судоводитель может установить, какую сторону они ограждают, на основе знания фарватера и положения по отношению к берегу сигналов, изображаемых на экране. В случае изменения фарватера, когда положение плавучих знаков по отношению к берегу также изменяется, могут создаться такие формации плавучих знаков, особенно на перекатах, по которым нельзя логично делать выводы о значении знака. В таких случаях неправильно истолкованный знак может стать опасностью.

Землечерпалки, суда, затонувшие на фарватере, также могут стать причиной аварийных ситуаций, так как визуальные знаки /флаг, шар, свет/ не обнаруживаются радиолокатором. Во избежание упомянутых опасностей, следует обеспечить распознаваемость на экране знаков ограждения сторон фарватера.

На реках простейшим способом достижения распознаваемости левых и правых плавучих знаков является удвоение плавучих знаков на одной стороне фарватера. Например, для левых плавучих знаков выставляются два знака друг за другом на расстоянии, превышающем разрешающую способность по расстоянию. Таким образом, левый знак появляется на экране как двойной сигнал, а правый - как сигнал в одной точке. Целесообразно было бы удвоить левые черные плавучие знаки знаком в виде треугольника, так как эффективная плоскость отражения этого вида самая небольшая.

Однако, способ выставления двойных знаков, несмотря на то, что он является самым простым, имеет некоторые недостатки так, например, возможность смещения одного из двух знаков, технические трудности, дополнительные расходы и т.д.

В связи с вышесказанным рекомендуется применение одиночных знаков на обоих берегах. В некоторых случаях, во избежание введения судоводителя в заблуждение, необходимо выставлять соответствующий знак и на противоположном берегу.

2.3. Береговые знаки

Общеизвестно, что судоводитель при плавании ориентируется, главным образом, на естественные и искусственные ориентиры и береговые знаки. Установка пассивных отражателей на береговых знаках не дает результатов, так как на экране они сливаются с фоном местности и даже на плоских берегах нельзя их надежно различать.

Обнаружение на экране радара местоположения берегового знака возможно только в том случае, если в его непосредственной близости /под берегом, у берегового знака/ выставить плавучий знак, оборудованный радиолокационным отражателем.

При дополнении береговых знаков плавучими отражателями следует учитывать рекомендацию Дунайской Комисии о плавании от знака к знаку /Инструкция по расстановке знаков навигационной путевой обстановки на Дунае, часть I/. Особенно это относится к ограждению перевалов и препятствий, выступающих в сторону фарватера.

Радиолокационные отражатели, обозначающие светящий береговой знак, должны распознаваться на экране с любой точки фарватера до тех пор, пока они нужны для ориентации судоводителя.

На большую дальность обнаружения радиолокационного плавучего знака, указывающего местоположение берегового светящего знака, решающим образом влияет способность отражения и, кроме того, - расстояние плавучего отражателя от берега и разрешающая способность по расстоянию и по углу применяемой радиолокационной станции.

Ввиду того, что разрешающая способность по углу зависит от расстояния, то чем большую распознаваемость желательно обеспечить, тем дальше следует расположить плавучий отражатель от берега. Однако нельзя беспредельно увеличивать это расстояние, потому что, в случае прохождения фарватера вблизи берега, плавучий отражатель оказался бы на самом фарватере.

Для определения расстояния от берега плавучего отражателя, указывающего береговой светящий знак, были проведены опыты на практике, с учетом перевалов разной длины.

В результате было установлено, что плавучий отражатель, выставленный в 30 м от линии берега, дает различимый от берега сигнал на экране приблизительно на расстоянии до 1,5 км. На большем расстоянии различимый сигнал на экране не получается, и плавучий отражатель сливается с сигналами линии берега. Такой сигнал, различимый от линии берега, может поступить и от причаленных к берегу лодок, поэтому плавучий отражатель, расположенный в 30 м от берега, не может обеспечить надежную с навигационной точки зрения, распознаваемость на расстоянии, превышающем 1,5 км.

Из этого вытекает, что для ограждения перевалов, длина которых превышает 1,5 км, следует выставлять кроме плавучих отражателей, указывающих перевальные береговые знаки /светящие/, дополнительный радиолокационный отражатель на середине длины перевала. На тех же местах, где в зависимости от местных условий плавучие отражатели могут выставляться на большем расстоянии от берега, нет необходимости в дополнительных плавучих отражателях.

Следует, однако, отметить, что указанный способ ограждения можно применять лишь на участке ниже Геню. Выше Геню узкий фарватер, проходящий вблизи берега, не позволяет выставлять плавучие отражатели дальше, чем на 10 м от берега. Однако такой знак распознается на экране в виде отдельного сигнала лишь на 300 м. Проблему обозначения береговых светящих знаков можно разрешить на верхнем участке Дуная лишь активным способом или же более густым размещением радиолокационных отражателей. Можно еще рекомендовать, чтобы, в отличие от вышеуказанных методов, береговые светящие знаки были обозначены плавучим отражателем, выставленным не на той же стороне, а на линии берегового знака, на противоположной стороне фарватера, с опознавательным знаком, соответствующим стороне фарватера.

2.4. Обозначение судоходных пролетов мостов

Обнаружение радаром судоходных пролетов мостов возможно лишь у таких мостов, выступ устоев которых в сторону прохода судов больше или равен разрешающей способности по расстоянию. Такое благоприятное положение имеется лишь у немногих мостов. Вообще, судоходные пролеты мостов не распознаются на экране.

Ограждение судоходного пролета можно осуществлять нижесказанными способами:

2.4.1. Ограждение судоходного пролета плавучими отражателями

При ограждении судоходного пролета важно обозначить стороны фарватера, применяя при этом метод, упомянутый в п.2.2.

Разрешающая способность по расстоянию определяет расстояние плавучих отражателей от устоя и двойных отражателей - друг от друга. Рекомендуется расставлять плавучие отражатели на 30 м от устоя и в случае двойных, - на таком же расстоянии друг от друга. Если мост построен на повороте реки, то при расстоянии 60 м верхнему плавучему отражателю угрожает опасность быть снесенным, поэтому плавучий отражатель, выставленный ближе к устою может находиться в 15 м от него.

Судоходные пролеты мостов, через которые проход осуществляется в одном направлении, обозначаются только со стороны подхода судов, пролеты же, где проход разрешается в оба направления, обозначаются плавучим знаком с обеих сторон. Если судоходный пролет находится у берега, то следует обозначить лишь устой, обозначение же линии берега осуществляется в зависимости от местных условий.

2.4.2. Ограждение судоходного пролета уголковыми отражателями, выступающими от конструкции моста

Обозначение судоходных пролетов мостов может осуществляться также при помощи уголковых отражателей, смонтированных на выступающих от устоев или от моста конструкциях.

В таких случаях длина конструкции, то есть расстояние отражателя от моста, должна соответствовать требованиям разрешающей способности по расстоянию. На основе изложенного в предыдущих пунктах, в условиях Дуная это расстояние должно обеспечить ясное появление на экране точки отражателя /приблизительно 15 м/. Учитывая, что уголковые отражатели сделаны из алюминиевых листов, вес их минимален и требования прочности, предъявляемые к

несущей конструкции, небольшие. Этим способом хорошо можно обозначить те пролеты мостов, которые сужены из-за каменных работ или других причин. Радиолокационные отражатели, помещенные на конструкции моста, представляют большую безопасность, чем ограждение плавучими знаками, потому что они не могут быть унесены, и даже во время ледохода надежно ограждают судоходные пролеты.

2.5. Густота знаков

Прибрежные страны устанавливают, в соответствии с рекомендациями Дунайской Комиссии, количество, местоположение и тип плавучих знаков при низком, среднем и высоком уровнях воды. Устанавливаемая густота плавучих знаков в основном удовлетворяет требованиям плавания с помощью радара при низком и среднем уровнях при условии оснащения каждого плавучего знака радиолокационным отражателем, имеющим параметры, предписанные в разделе I. Следует, однако, отметить, что, учитывая особенности плавания при помощи радара, плавучие знаки должны находиться на таком расстоянии друг от друга, чтобы при использовании характерного для участка реки и общепринятого диапазона, в любом случае на экране было изображение двух знаков /напр. на участке ниже Генью обще применимый диапазон - 1,6 км, следовательно, плавучие знаки должны находиться друг от друга не больше чем на 1500-1600 м/. На участках, где этому требованию не удовлетворяет навигационная путевая обстановка на малые и средние воды, целесообразно выставить дополнительные радиолокационные плавучие знаки.

Навигационная путевая обстановка на высокие воды, когда администрации снимают большую часть знаков ограждения, не удовлетворяет вышеуказанным требованиям. При плавании с помощью радара плавучие знаки служат не только для обозначения кромок фарватера, но и при отсутствии береговых ориентиров - также для определения места судна. Поэтому знаки на высокие воды следует увеличить на тех участках реки, на которых и при высоких уровнях необходимо, с навигационной точки зрения, плавание от знака к знаку.

Плавучие отражатели, обозначающие важные береговые знаки /напр. береговые огни, перевальные знаки должны быть расставлены независимо от уровня воды.

Кроме вышеуказанных вопросов, при плавании с помощью радара необходимо надежно и точно ограждать и навигационные препятствия /регуляционные сооружения, затонувшие суда и объекты, скалы и т.п./, независимо от уровня воды и даже в том случае, если препятствия не находятся непосредственно на кромке фарватера.

2.6 Защита плавучих отражателей от смещений

Для судов, плавающих при помощи радара, из-за ограниченной ориентации по берегу, сместившийся плавучий отражатель может вызвать тяжелую аварию. Следовательно, чрезвычайно важно, чтобы одновременно с переходом на радиолокационные отражатели стабильность установки плавучих знаков была увеличена. Для этой цели необходимо, чтобы применялись якоря большой держащей силы, но такие, которые представляют собой минимальную опасность для судов при малых водах.

Для стабилизации установки плавучих знаков целесообразно применять плоские двухлапые якоря, максимальная высота которых над дном не превышает 20 см. В целях обеспечения прочности якорного троса необходимо выбрать его длину и способ изготовления. Особенно важно, чтобы к штоку прикреплялась цепь большого диаметра, вес которой не даст якорю ползти по грунту или сдвинуться.

Для ограждения параллельных дамб и других регуляционных сооружений, расположенных вблизи фарватера, вместо плавучего отражателя целесообразно применять отражатели, установленные на столбах, так как им не угрожает смещение.

3. МЕТОДЫ ИЗБЕЖАНИЯ ВРЕДНЫХ ПОМЕХ, ВЫЗЫВАЕМЫХ ВОЗДУШНЫМИ ЛИНИЯМИ И МОСТАМИ

Конструкция моста и воздушные линии, переброшенные через реку, вызывают на экране появление вредных помех, которые при наличии мостов могут замаскировать объект наблюдения, а при наличии воздушных линий - появляются в виде объекта, движущегося по реке.

3.1. Мосты

Как общее правило, только мосты из стали вызывают вредные помехи. Бетонные мосты таковых не вызывают.

Во избежание вредных помех можно применять специальные приспособления, например, из металлической сетки, а при строительстве новых мостов предусматривать их в самих конструкциях мостов.

Опыт показал, что вредные помехи не появляются в тех случаях, когда:

a/ нижняя ферма моста имеет вид закрытой коробки;

b/ можно избежать образования углов в 90° и тем самым - треугольных отражателей, при этом достаточно, если одна из сторон треугольника на $\pm 5^{\circ}$ отклоняется от прямого угла.

3.2. Воздушные линии

Ограждение воздушных линий радиолокационными отражателями, расположеннымими приблизительно на расстоянии 30 м друг от друга, вдоль линии, на отдельном тросе, дает возможность ясно обнаружить помехи, вызываемые воздушными линиями. Однако, паромные тросы не следует ограждать.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСНОВНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ СУДОВ, ПЛАВАЮЩИХ ПО ДУНАЮ	3
I. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ СУДОВ	7
Введение	7
I.I. Дальность обнаружения	8
I.I.1. Минимальная дальность обнаружения	8
I.I.2. Максимальная дальность обнаружения	8
I.2. Разрешающая способность	8
I.2.1. Разрешающая способность по расстоянию	8
I.2.2. Разрешающая способность по углу	8
I.3. Смена изображений /частота повторения изображения/	9
I.4. Частота передачи	9
I.5. Диаграмма вертикальной направленности	9
I.6. Параметры индикатора	9
I.6.1. Полезный диаметр трубы	9
I.6.2. Диапазоны измерения расстояний	10
I.6.3. Неподвижные круги дальности и подвижный визир	10
I.6.4. Передвижение центра	II
I.6.5. Курсовая отметка	II
I.7. Точность измерения расстояния и курсовых углов /пеленгов/	II
I.7.1. Точность измерения расстояния	II
I.7.2. Точность измерения курсовых углов /пеленгов/	II
I.8. Регуляторы, служащие для уменьшения помех	12
I.9. Условия эксплуатации станции	12
I.9.1. Предписания по эксплуатации	12
I.9.2. Условия эксплуатации	12
I.10. Помехи	13

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА, УКАЗЫВАЮЩЕГО СКОРОСТЬ ПОВОРОТА	15
2.1. Пределы измерения установки	15
2.2. Чувствительность - точность	15
2.3. Применение	16
2.4. Управление	16
2.5. Контроль за работой	16
2.6. Условия эксплуатации	17
2.7. Помехи	17

ПРИЛОЖЕНИЕ

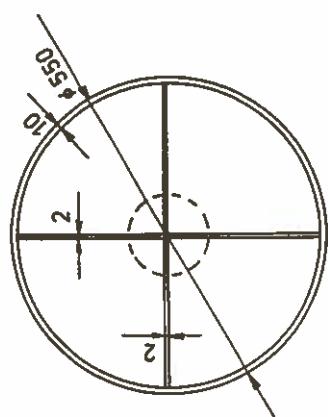
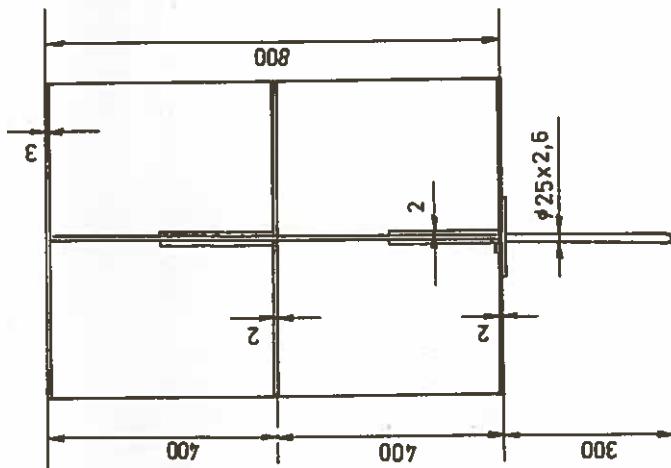
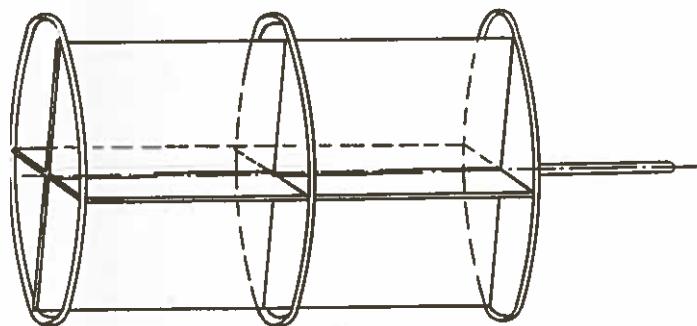
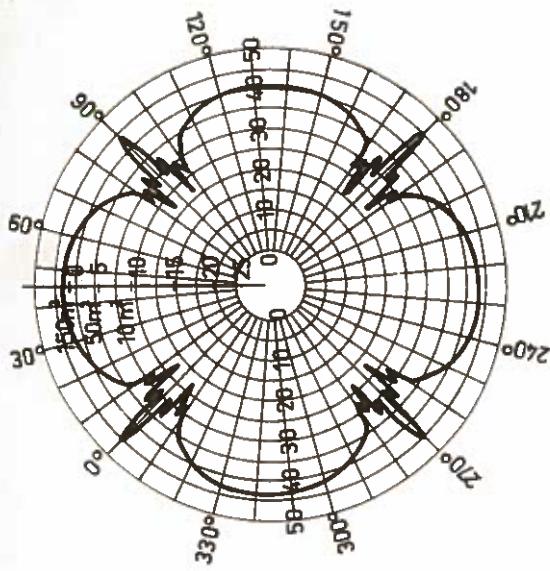
УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА ДУНАЕ	19
I. Площадь измерения	19
2. Высота антенны и стандартного отражателя над поверхностью воды	19
3. Размеры отражателей, используемых при измерении	19
4. Размещение отражателей в районе измерения	20
5. Регулировка станции при измерениях	20
6. Измерение ширины диаграммы направленности в вертикальной плоскости	21
7. Измерение величин затухания в зависимости от атмосферных условий	21

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПТИМАЛЬНЫМ ТИПАМ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ОТРАЖАТЕЛЕЙ И ИХ УСТАНОВКЕ НА ЗНАКАХ НАВИГАЦИОННОЙ ПУТЕВОЙ ОБСТАНОВКИ НА ДУНАЕ	23
I. УНИФИКАЦИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ОТРАЖАТЕЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАВИГАЦИОННОЙ ПУТЕВОЙ ОБСТАНОВКЕ НА ДУНАЕ	27
I.I. Необходимость применения и унификации радиолокационных отражателей	27
I.2. Принципы, по которым следует создать радиолокационные отражатели	27
I.2.1. Соответствие с визуальными формами в размерах и видах	27

I.2.2. Обеспечение максимальной отражательной способности в пределах пеленгов, требуемых в дунайском судоходстве	28
I.2.3. Требуемая дальность обнаружения	29
I.2.4. Требования к конструкции отражателей	29
I.3. Требования относительно отражения	30
I.4. Рекомендуемые типы радиолокационных отражателей	31
I.4.1. Общие принципы	31
I.4.2. Описание разных типов	31
I.4.2.1. Отражатель в виде цилиндра, ограждающий правую сторону фарватера /схема I/	32
I.4.2.2. Отражатель в виде конуса, ограждающий левую сторону фарватера /схема 2/.....	32
I.4.2.3. Сферический отражатель, обозначающий места соединения и разъединения фарватера, а также ограждающий отдельно расположенные навигационные препятствия в границах фарватера /схемы 3 и 4/	32
I.4.2.4. Знаки ровного кругового излучения /схемы 5, 6 и 7/	33
I.4.3. Нанесение светоотражающих веществ на радиолокационные отражатели	33
I.4.4. Рекомендация по технологии производства	33
2. МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОГРАЖДЕНИИ ФАРВАТЕРА РАДИОЛОКАЦИОННЫМИ ОТРАЖАТЕЛЯМИ	35
2.1. Общие вопросы	35
2.2. Методы ограждения сторон фарватера ...	36

2.3. Береговые знаки	37
2.4. Обозначение судоходных пролетов мостов	38
2.4.1. Ограждение судоходного пролета плавучими отражателями	39
2.4.2. Ограждение судоходного пролета уголковыми отражателями, выступающими от конструкции моста ..	39
2.5. Густота знаков	40
2.6. Защита плавучих отражателей от смещений	41
3. МЕТОДЫ ИЗБЕЖАНИЯ ВРЕДНЫХ ПОМЕХ, ВЫЗЫВАЕМЫХ ВОЗДУШНЫМИ ЛИНИЯМИ И МОСТАМИ.....	42
3.1. Мосты	42
3.2. Воздушные линии	42
Содержание	43
<u>Схема 1</u> - Отражатель в виде цилиндра, ограждающий правую сторону фарватера	47
<u>Схема 2</u> - Отражатель в виде конуса, ограждающий левую сторону фарватера	49
<u>Схема 3</u> - Сферический отражатель, обозначающий места соединения и разъединения фарватера, а также ограждающий отдельно расположенные навигационные препятствия в границах фарватера /основной знак/.....	51
<u>Схема 4</u> - Сферический отражатель, обозначающий места соединения и разъединения фарватера, а также ограждающий отдельно расположенные навигационные препятствия в границах фарватера /вспомогательный знак/.....	53
<u>Схема 5</u> - Отражатель ровного кругового излучения в виде цилиндра	55
<u>Схема 6</u> - Отражатель ровного кругового излучения в виде конуса	57
<u>Схема 7</u> - Сферический отражатель ровного кругового излучения	59

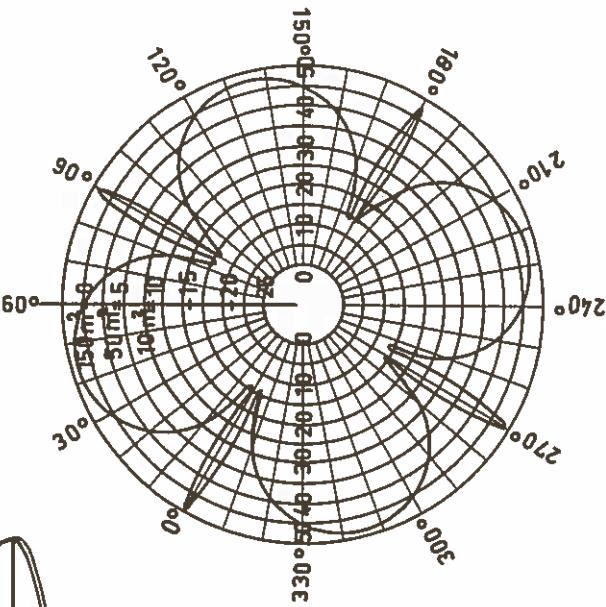
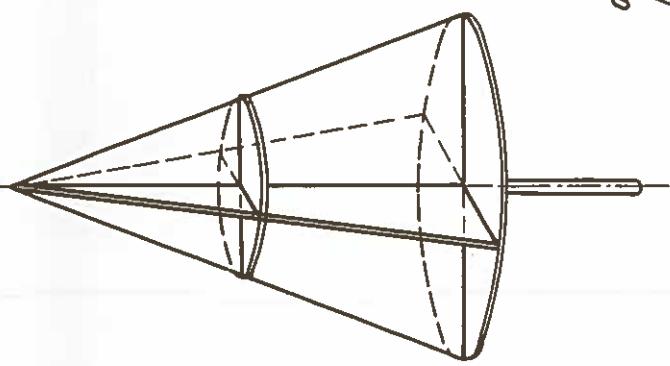
CXEMA 1
CROQUIS



Отражатель в виде цилиндра, ограждающий
правую сторону фара ветра (п. 1.4.2.1.).

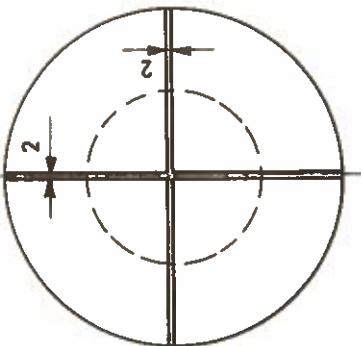
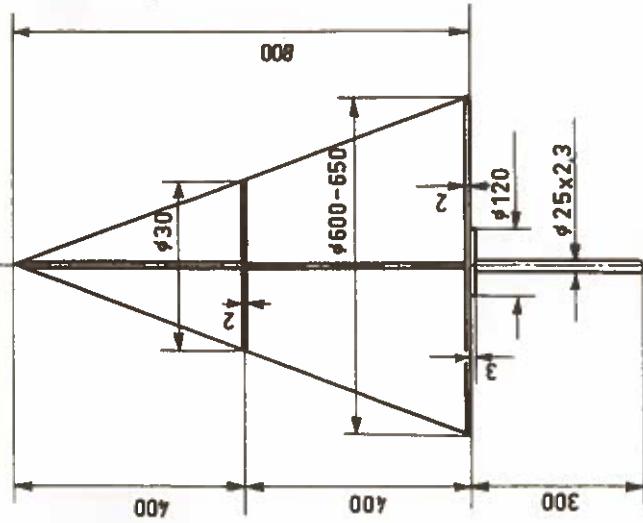
Réflecteur cylindrique balisant le côté droit
du chenal (point 1.4.2.1.).

CXEMA 2
CROQUIS

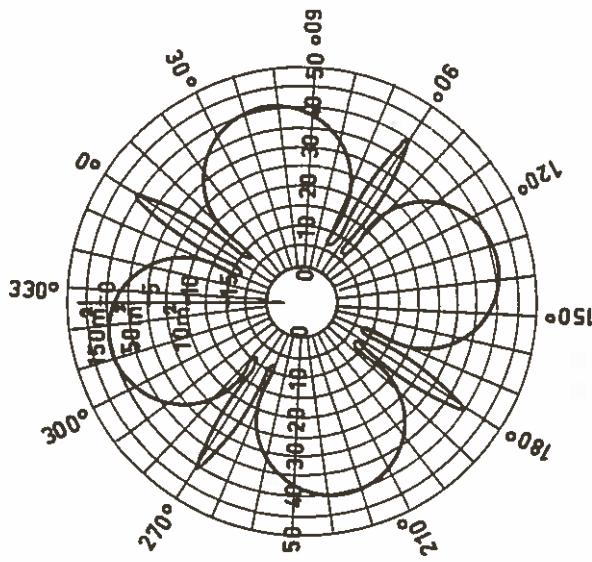
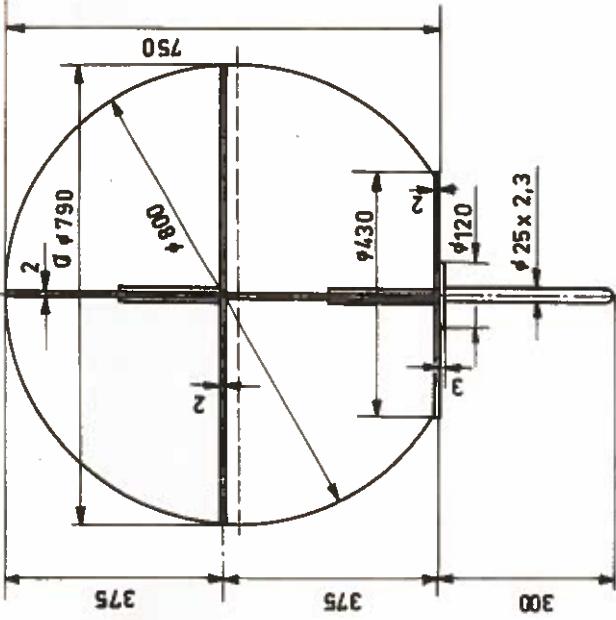
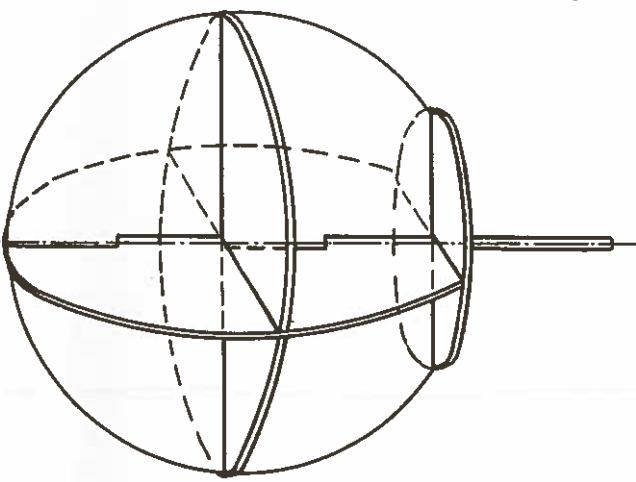


Отражатель в виде конуса,
ограждающий левую сторону
фарватера. (п 1.4.2.2.)

Réflecteur conique balisant le
côté gauche du canal.
(point 1.4.2.2.)

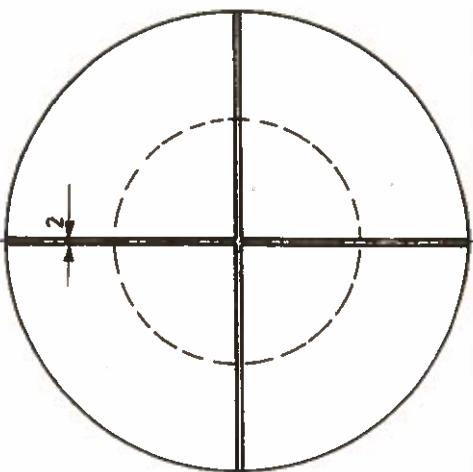


CHEMIA
CROQUIS

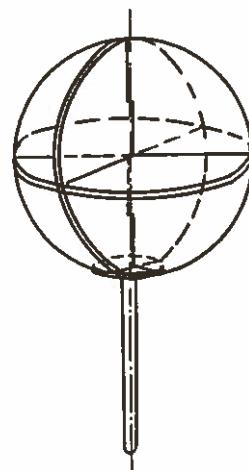
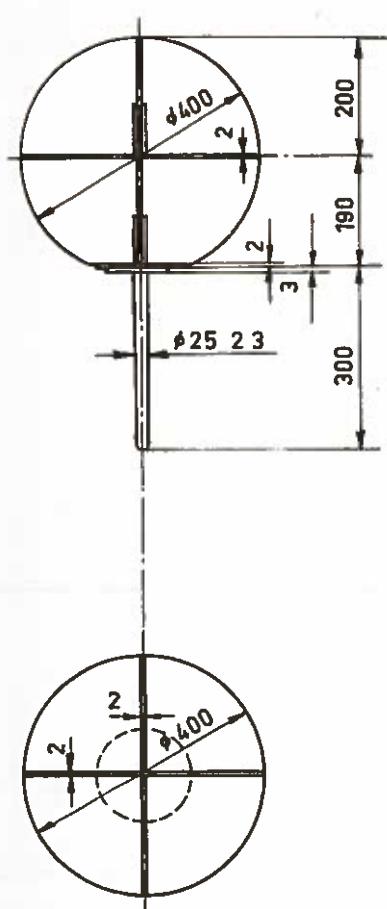


Сферический отражатель, обозначающий место соединения и разъединения форвардера, а также отражатель, который отдельно расположены в границах форвартера.
(основной знак - п.1.4. 2.3.)

Réflecteur sphérique signalant la jonction et la bifurcation du chenal, ainsi que les obstacles situés dans le chenal.
(signal principal-point 1.4.2.3.)



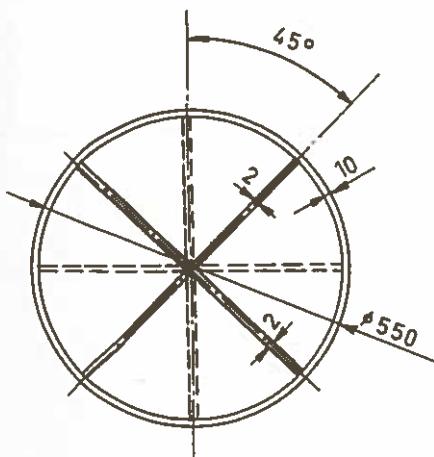
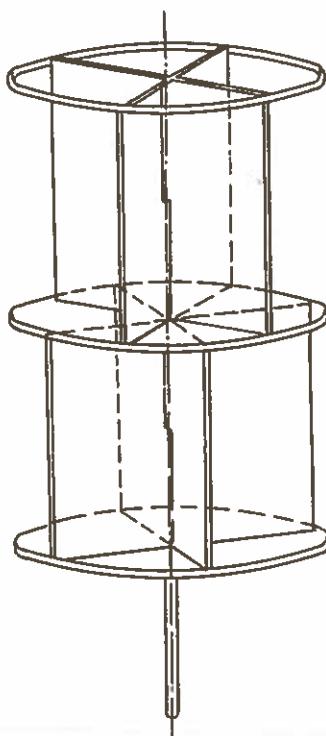
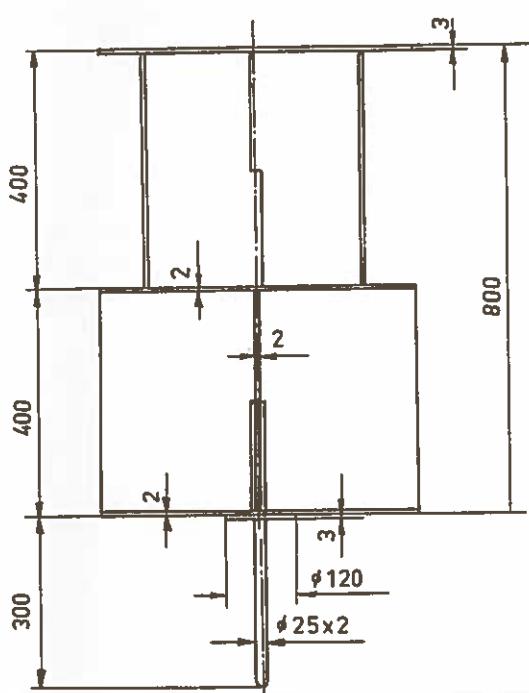
CHEMA
CROQUIS 4



Сферический отражатель, обозначающий места соединения и разъединения фарватера, а также ограждающий отдельно расположенные навигационные препятствия в границах фарватера (вспомогательный знак - п. 1.4.2.3).

Réflecteur sphérique signalant la jonction et la bifurcation du chenal, ainsi que les obstacles situés dans le chenal (signal auxiliaire - point 1.4.2.3).

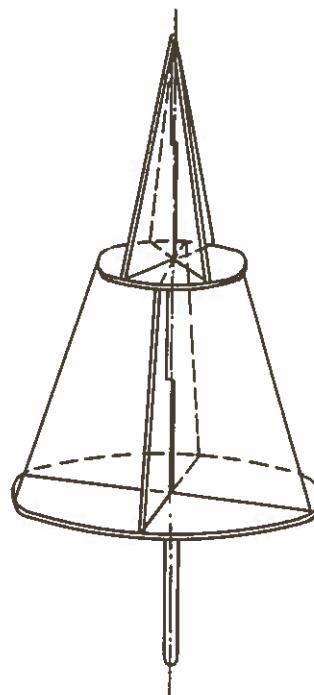
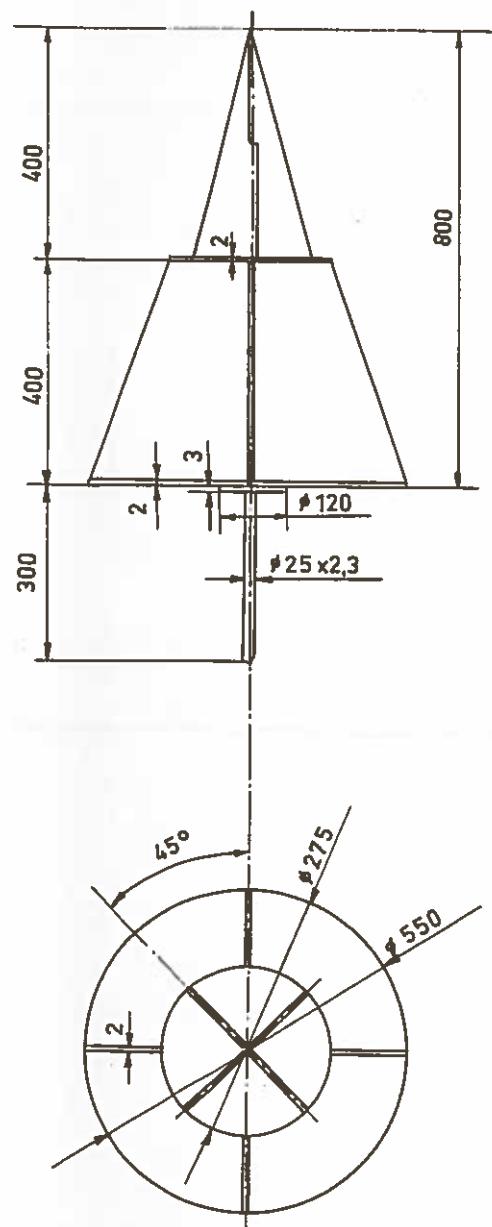
СХЕМА 5
CROQUIS 5



Отражатель равного кругового излучения в виде цилиндра
(п. 1.4.2.4.)

Réflecteur cylindrique à diffusion circulaire continue (point 1.4.2.4.)

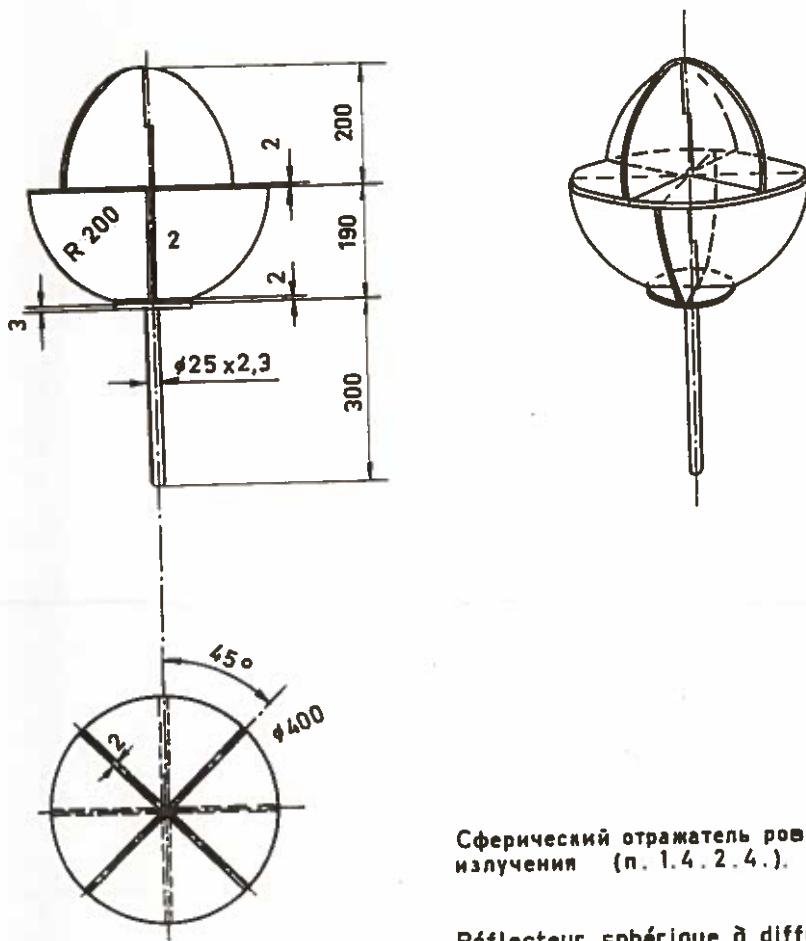
СХЕМА
CROQUIS 6



Отражатель ровного кругового излучения
в виде конуса (п. 1. 4. 2. 4.).

Réflecteur conique à diffusion circulaire
continue (point 1. 4. 2. 4.)

СХЕМА 7
CROQUIS



Сферический отражатель равногого кругового излучения (п. 1.4 . 2.4.).

Réflecteur sphérique à diffusion circulaire continue (point 1.4 . 2.4).