

ЗАПИСКИ ПО ДРОГРАФИИ



ЮБИЛЕЙНЫЙ ВЫПУСК



№ 218

РАЗВИТИЕ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ

Навигационное оборудование морей, омывающих берега Советского Союза, за 70 лет существования нашего государства претерпело количественные и качественные изменения.

Как известно, в начальную эпоху мореплавания судоводители пользовались естественными ориентирами: горами, сопками, вулканами, скалами, отдельными мысами, а также приметными сооружениями и строениями.

Однако такие ориентиры в какой-то степени обеспечивали безопасность плавания в светлое время суток. Для плавания в темное время требовалось создание искусственных сооружений, видимых ночью. Так появились первые маяки. Это были весьма примитивные сооружения, освещаемые кострами. В качестве топлива использовались дрова, уголь, смола и различные масла.

В начале XVIII века на всей территории России насчитывалось всего три маяка, установленные на Балтийском море.

К концу XVIII столетия в России действовало 19 маяков, из которых 15 — на Балтийском морском театре, 3 — на Дальнем Востоке и 1 — на Каспийском море.

К 1917 г. на всех морях России было построено 163 световых маяка.

В настоящее время (по данным на 1 января 1987 г.) на морях Советского Союза действует 527 световых маяков, из них 174 на морях Дальнего Востока, 83 маяка — на Баренцевом и Белом морях, 30 — на побережье Северного Ледовитого океана и 240 — на других морях.

Развитие средств навигационного оборудования, действующих на морях Советского Союза, приведено в табл. 1. Из таблицы видно, что только после Великой Октябрьской социалистической революции началось широкое внедрение всех средств навигационного оборудования.

Однако развитие средств навигационного оборудования осуществлялось неравномерно и различными темпами.

Весь 70-летний советский период в развитии и строительстве средств навигационного оборудования можно разделить на четыре основных этапа:

1917—1940 гг.; 1941—1945 гг.; 1945—1949 гг.; 1950—1987 гг.

Часть первого этапа (1917—1928 гг.) характеризуется восстановлением маяков после гражданской войны, затем было начато плановое строительство средств навигационного оборудования.

В период второго этапа — Великой Отечественной войны — строительство средств навигационного оборудования было приостановлено,

за исключением морей Дальнего Востока, где в связи с развитием зарубежных экономических связей было построено несколько маяков и радиомаяков.

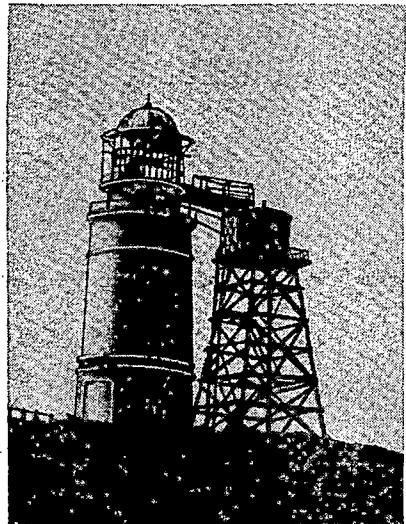


Рис. 1. Новый маяк Енисеевский
(рядом временная башня)

Подходы к этим портам и портовым пунктам и заходы в них требовали соответствующего оборудования.

Решающее значение для осуществления развернувшихся в СССР в послевоенный период огромных по своим масштабам и объему работ по развитию средств навигационного оборудования и маячного строительства сыграли соответствующие постановления Совета Министров СССР по этим проблемам. Только за 1947—1963 гг. было принято более десяти таких постановлений. Особо важное значение имело Постановление Совета Министров СССР от 9 октября 1949 г. по коренному улучшению обеспечения безопасности плавания на морях Советского Союза. Этим постановлением было разрешено создание на всех флотах экспедиционных строительных организаций по маячному строительству, определен порядок долевого участия в капитальных вложениях заинтересованных министерств, установлен ряд льгот по финансированию и материальному обеспечению.

С 1950 г. строительство, реконструкция и переоборудование объектов осуществлялись по пятилетним планам развития средств навигационного оборудования морей. Планируемые объемы капитальных вложений и фактическое их освоение приведено в табл. 3.

История развития маячного дела в нашей стране и за рубежом не знала таких стремительных темпов строительства и реконструкции объектов навигационного оборудования, какие были достигнуты в Советском Союзе в 1950—1986 гг. и в целом за 70 лет Советской власти.

Большое внимание в этот период уделялось строительству различных маячных башен. При проектировании этих сооружений учитывалось, что, кроме своего прямого навигационного значения, маяки оформляют морской фасад страны и поэтому должны иметь соответствующую архитектурную выразительность, отличаться от других башенных сооружений и оснащаться светооптической аппаратурой.

Третий этап — первые послевоенные годы — характеризуется восстановлением разрушенных средств, ремонтом отдельных зданий и постройкой временных знаков.

Четвертому этапу — с 1950 г. по настоящее время — свойственно плановое интенсивное развитие средств навигационного оборудования и осуществление огромного капитального строительства на всех морских театрах (см. табл. 2).

В этот период построено и введено в действие большое количество световых маяков, радиомаяков, светящих знаков, различных радионавигационных систем и других средств навигационного оборудования.

На всех морях в течение 1950—1986 гг. создаются новые морские, рыбные, нефтяные и другие специализированные порты, портовые пункты и рыбокомбинаты.

Наибольшее распространение получило строительство башен из монолитного железобетона высотой от 15 до 50 м по типовым проектам. Всего за период 1950—1985 гг. построено более 60 железобетонных маяков.

Таблица 3

Этапы развития и строительства средств навигационного оборудования по годам	Продолжительность этапа, годы	Объем капитальных вложений, млн. руб.			
		по плану		фактически освоено	
		общий	среднегодовой	общий	среднегодовой
1950—1955	6	34,6	5,9	21,0	3,5
1956—1958	3	22,0	7,3	9,0	3,0
1959—1965	7	24,9	3,56	30,6	4,37
1966—1970	5	39,3	7,9	42,7	8,5
1971—1975	5	61,0	12,2	57,9	11,5
1976—1980	5	49,0	9,8	43,0	8,6
1981—1985	5	31,7	6,3	26,8	5,4
1986—1990 (план)	5	48,9	9,8	—	—
Всего за 1950—1990	41	311,4	7,84	279,9	6,68

В 1950—1975 гг. возводились также цилиндрические башни высотой 11,5—39,5 м из сборных чугунных тюбингов. Такие башни успешно строились в самых отдаленных и труднодоступных районах в очень короткие сроки (3—4 месяца). Практика эксплуатации этих башен показала их высокую ремонтную способность и продолжительный срок службы.

Несколько маячных башен было построено из стальных решетчатых конструкций. В последние годы начато строительство башен маяков и знаков из пластмассовых трубчатых материалов.

В 1986 г. при строительстве Новоталлинского порта для маячных башен успешно применены трубчатые стальные конструкции высотой 25 и 40 м. Установлены четыре таких маяка.

В 1970—1986 гг. построено и введено в действие большое количество автоматических световых электрических и радиомаяков. Эти сооружения представляют собой отдельно стоящие башни, в которых размещаются необходимая аппаратура и устройства управления маяком. Светооптическая аппаратура устанавливается на верхней открытой площадке башни, не имеющей громоздких фонарных сооружений.

Развитию автоматических электрорадиомаяков способствовало создание автоматически действующих радиоустройств небольшой мощности.

В 1955 г. был разработан радиомаяк МРМ-54, затем последовала его модификация — МРМ-61. В 1973 г. началось серийное изготовление радиомаяка АНРМ-25, а с 1975 г. — радиомаяка АНРМ-50, дальность действия которых соответственно равна 25 и 50 милям.

В 1974 г. разработан и серийно выпускается электрический светооптический аппарат АСА-500, а с 1984 г. — его модификация — АСА-500М, имеющие дальность действия до 20 миль.

Для маяков с постоянным обслуживанием модернизирован и с 1982 г. выпускается классный светооптический аппарат ЭМВ-930М с полизональной оптикой диаметром 930 мм, имеющий силу света более 2 млн кд и дальность действия до 30 миль.

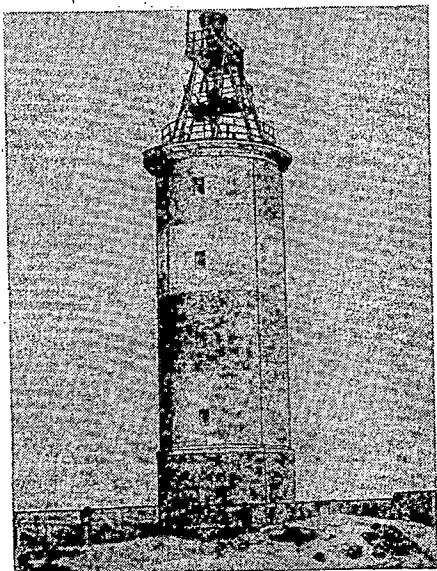


Рис. 2. Автоматический маяк
Обзорный



Рис. 3. Автоматический маяк Лесной

Среди автоматически действующих маяков особое место занимают построенные в последние годы в открытом море на гидротехническом основании маяки Таллин (1970 г.), Вахемадал (1979 г.) и Ирбенский (1985 г.).

Эти маяки полностью автоматизированы, работают от самых современных энергетических радиоизотопных установок ИЭУ-1М и ИЭУ-2.

Кроме маяков, наиболее многочисленными визуальными средствами являются навигационные знаки различного назначения. Для строительства таких знаков применяются также башенные конструкции, изготовленные по типовым проектам из различных строительных материалов. Налаженное промышленное производство таких конструкций позволяет производить монтаж знаков и ввод их в действие в короткие сроки.

Большое распространение получили стальные решетчатые четырехгранные призматические башни высотой от 10 до 40 м и размером в основании $2,0 \times 2,0$ и $2,5 \times 2,5$ м.

Для обеспечения дневной видимости навигационные знаки устанавливаются со щитами увеличенных размеров различной конфигурации.

С самого начала работ по строительству и развитию сети навигационного оборудования в послевоенный период был взят курс на их электрификацию. За 40 лет созданы линии электропередачи большой протяженности. В настоящее время 492 маяка и 948 знаков работают на электрической энергии. К 262 маякам подведены линии электропередачи непосредственно, а на остальных установлены автономные дизель-электрические агрегаты. На 57 автоматических маяках имеются радиоизотопные энергетические установки типа ИЭУ-1, ИЭУ-2 или

БЭТА-М, что позволяет обеспечивать их автономную бесперебойную работу в течение длительного времени с периодическим обслуживанием.

Успешному проведению электрификации средств навигационного оборудования способствовали разработка и серийное производство с 1972 г. ряда электрических бесконтактных проблесковых аппаратов типа БЭПА-6 (12), БЭПА-2, БЭПА-312 и других приспособлений.

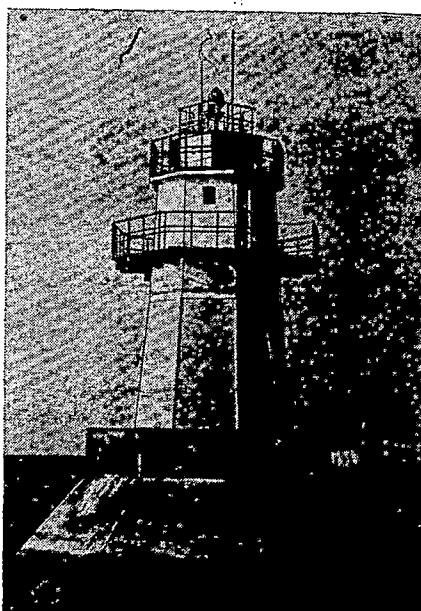


Рис. 4. Маяк на гидротехническом основании Вахемада

Для обеспечения работы створных маяков и знаков с 1981 г. начат серийный выпуск автоматической газосветной маячной установки АГМА взамен выпускавшейся с 1961 г. установки ЭМГУ-200. Установками АГМА в 1986 г. оборудованы подходный створ к причалам железнодорожной морской паромной переправы Клайпеда — Мукран (ГДР), подходный и входной створы маяков Новоталлинского порта и другие.

Большая работа проведена по созданию специальных электрических источников питания для маяков и навигационных знаков. До 1961 г. в качестве таких источников использовались меднокислые элементы, а в последние 15 лет — сухие батареи типа «Знак» и «Буй», выпускаемые промышленностью.

На протяжении последних 20 лет для обеспечения навигационного оборудования электропитанием используется энергия ветра. За это время на маяках и знаках установлено более 250 ветроэлектростанций типа АВЭС-0,1; АВЭС-1—5 мощностью от 100 до 1000 Вт.

Значительное место в развитии навигационного оборудования за последние 40 лет занимают радиотехнические средства. Вместо примитивных радиомаяков типа РМС-2, РМС-3, РМС-3М и РМС-4М совместными усилиями специалистов Гидрографической службы Военно-Морского Флота и промышленности создаются радиомаяки кругового действия КРМ-50, КРМ-250, СРМ-50 и СРМ-250, а также секторный радиомаяк дальнего действия ВРМ-5. Позднее круговые маяки КРМ-50, КРМ-250 были заменены новым радиомаяком типа КРМ-100. Дальнейшая модернизация круговых радиомаяков надолго задержалась промышленностью, и только в 1985 г. были выпущены первые опытные образцы нового кругового радиомаяка КРМ-300, установленные на маяках Черного моря Змеиный, Айтодорский и Евпаторийский.

С 1987 г. начато серийное производство радиомаяков КРМ-300 и установка их на всех морях Советского Союза вместо радиомаяков КРМ-100.

Модернизирован секторный радиомаяк, его новые образцы ВРМ-20 в 1985—1986 гг. установлены на маяках Рыбачий (Баренцево море) и Шумшу (Курильские острова).

Значительное внимание в последние 10—15 лет уделяется автоматизации телеуправления средствами навигационного оборудования. Трудные условия работы и жизни на маяках, расположенных вдали от баз и населенных пунктов, и повышение требований высокой надежности и бесперебойной работы навигационного оборудования требуют внедрения элементов автоматики и телеуправления.

К сожалению, начатая еще в 1962 г. работа по созданию телеуправления до настоящего времени должных результатов не дала и практически надежная система телеуправления СТУ СНО отсутствует.

Определенная работа проделана по созданию различных электромагнитных и специальных систем (кабельные мерные линии, подводные звуковые маяки ПЗМ-400).

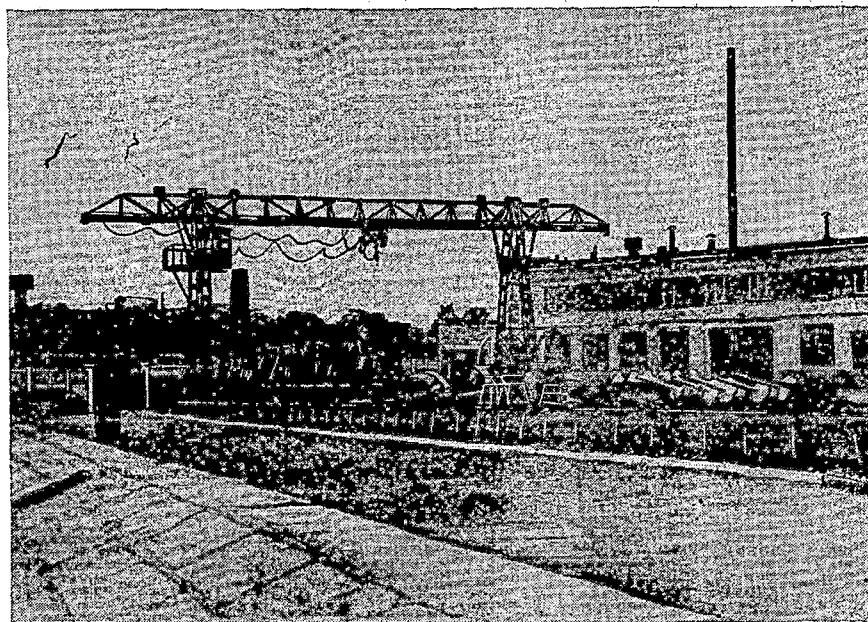


Рис. 6. Ремонтно-восстановительная гидрографическая база

Увеличение количества плавучих предсторегательных знаков и береговых средств навигационного оборудования, оснащение их новейшей аппаратурой, необходимость ремонта, хранения и подготовки к постановке, а также создание условий для нормального базирования растущего гидрографического флота потребовали организации соответствующих ремонтных баз.

С 1968 г. началось строительство таких гидрографических баз на Черном море (Ильичевская, Севастопольская), на Балтийском море (Выборгская, Таллинская), на дальневосточных морях (Николаевская-на-Амуре, Находкинская), на Баренцевом море (Мишуковская) и на Каспийском море (Бакинская). В 1986 г. закончено строительство новой Петропавловск-Камчатской базы. К 1987 г. построено и эксплуатируется 14 ремонтно-технических (гидрографических) баз.

Из приведенных кратких данных видно, что за 70 лет проделана большая работа по развитию средств навигационного оборудования на всех морях нашей страны.

Однако не решены многие проблемы в дальнейшем поступательном развитии новых средств, позволяющих обеспечить безопасность плава-

ния и высокую точность кораблевождения. К таким проблемам в первую очередь относятся:

- создание на подходах к основным портам и базам станций регулирования движения кораблей и судов;
- строительство новых маяков и знаков в районах с еще слабо развитой сетью навигационного оборудования (восточное и западное побережье Камчатки, Курильские проливы, северное побережье Охотского моря, юго-восточная часть Баренцева моря и другие районы);
- строительство маяков и знаков на гидротехническом основании в открытых районах морей (маяки Выборгский, Карпова и Винкова на Балтийском море);
- строительство новых ремонтно-технических (гидрографических) баз в Керчи (Черное море), в Балтийске, Вентспилсе, Лиепае (Балтийское море), в Усть-Луге, а также реконструкция действующих баз в Таллине, Выборге и Ломоносове;
- реконструкция некоторых маяков и знаков, сооружения и здания которых выслужили установленные сроки и находятся в неудовлетворительном состоянии;
- разработка новой современной техники и аппаратуры навигационного оборудования, организация серийного ее производства и установка на маяках;
- улучшение условий жизни и быта обслуживающего персонала маяков.

Решение этих проблем требует пересмотра и перестройки существующей организации маячной службы и приведения ее на уровень современных требований.

Часть из названных проблем уже решается в соответствии с разработанным пятилетним планом развития средств навигационного оборудования на двенадцатую пятилетку (1986—1990 гг.), остальные предусматриваются проектом перспективного плана 1991—2000 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Навигационное оборудование морей Советского Союза.— Записки по гидрофизике, 1967, № 175. С. 54—65.
2. Развитие средств навигационного оборудования.— Записки по гидрографии, 1977, № 198—199. С. 49—59.

Полковник в отставке Л. В. Басис



Таблица 2

Строительство, восстановление и реконструкция навигационного оборудования
за 1950—1986 гг. на морях Советского Союза и план на пятилетку 1986—1990 гг.

Этапы строительства по годам	Маяк	Маяки и знаки на гидротехническом основании	Светящие знаки	Радиомаяки	Станции радионавигационных систем	Базы ремонта СНО	Звукосигнальные установки	Маячно-технические здания	Жилые дома, м ²	Служебно-жилые здания маяков, м ²
1950—1975	303	17	2102	276	42	9	161	271	68 051	38 391
1976—1980	28	14	217	33	34	4	—	—	7 448	—
1981—1985	193	8	686	27	4	1	3	3	5 006	3 500
1986—1990	175	8	273	129	2	2	—	9	5 622	—
Всего за 1950—1990	699	47	3 278	465	82	16	164	283	86 127	41 891

Таблица 1

Развитие средств навигационного оборудования на морях Советского Союза

Написание средств навигационного оборудования	Количество СНО												в ведении других ведомств на 1 января 1987 г.	всего СССР на 1 января 1987 г.			
	в ведении Гидрографической службы ВМФ																
	Годы																
	1700	1800	1900	1917	1927	1940	1950	1971	1981	1987	11	12	13				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
Световые маяки с постоянным обслуживанием	3	19	165	163	126	169	211	292	325	329	13	342					
Автоматические маяки с периодическим обслуживанием	—	—	—	—	—	—	—	21	117	163	22	185					
Радиомаяки всех типов	—	—	—	—	—	45	48	171	257	286	121	407					
Радиолокационные маяки-ответчики	—	—	—	—	—	—	—	—	12	40	6	46					
Станции радионавигационных систем	—	—	—	—	—	—	—	13	88	84	15	99					
в том числе:								7	27	15	15	30					
PCBT-1с	—	—	—	—	—	—	—	—	6	51	48	—	48				
«Брас», «Брас-6»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	21	—	21				
«Марс-75»	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	9	—	9				
Подводно-звуковые маяки	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	121				
Звукосигнальные установки	—	2	88	141	—	82	80	168	162	117	—	—	—	—	—		

Продолжение табл. 1

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Светящие навигационные знаки	—	—	88	464	...	1260	1281	2092	2263	1993	977	2970
Огни	—	—	—	—	—	—	—	—	—	311	175	486
Несветящие навигационные знаки			355	715	...	661	1100	860	1261	1086	427	1513
Знаки речной обстановки	—	—	—	—	—	—	—	—	234	344	529	791
Мерные линии визуальные	—	—	—	—	—	—	—	—	55	55	—	55
Мерные линии кабельные	—	—	—	—	—	—	—	2	3	3	—	3
Системы телеуправления	—	—	—	—	—	—	—	—	3/5	8/46	—	8/46
Системы телевизионные	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4
Гидрографические базы ремонта	—	—	—	—	—	—	—	6	10	15	—	15
Светящие буи	—	—	—	—	—	—	—	1130	1487	1561	777	3195
Несветящие буи	—	—	—	—	—	—	—	459	582	799	—	—
Вехи	—	—	—	—	—	—	—	2130	1801	1641	465	2106
Изотопные энергетические установки	—	—	—	—	—	—	—	—	111	325	—	325
Линии электропередачи (ЛЭП)			—	—	—	—	—	389	542	857	—	857
количество	—	—	—	—	—	—	—	280	360	570	—	570
протяженность, км												