

## МОРСКОЕ МИННОЕ ОРУЖИЕ ПОСЛЕВОЕННОЕ РАЗВИТИЕ МОРСКИХ МИН



Вице-адмирал **Евгений Яковлевич ЛИТВИНЕНКО**, начальник ТОВМИ им. С.О. Макарова



Капитан 1 ранга **Виктор Васильевич СИДОРЕНКОВ**, кандидат военных наук, профессор, начальник специальной кафедры ТОВМИ им. С.О. Макарова

В первые послевоенные годы в отечественном флоте шло совершенствование мин военного периода. В это время новые образцы не создавались, но были устранены основные недостатки минного оружия, выявленные в ходе войны, и определены направления его дальнейшего развития.

Боевой опыт минно-заградительных действий показал, что возможности повышения эффективности контактных мин были практически исчерпаны, и акцент в поиске новых конструктивных решений сместился в сторону использования в минном оружии неконтактных взрывателей. Имевшаяся в отечественной военной науке предвоенного периода недооценка значения неконтактных систем обошлась стране довольно дорого. За разгадку секретов работы неконтактных взрывателей расплачивались ценой боевых потерь. Поэтому после войны в Научно-исследовательском минно-торпедном институте была создана лаборатория по исследованию и разработке неконтактных взрывателей мин, руководителем которой стал профессор О.Б. Брон. Созданные в лаборатории новые неконтактные взрыватели обладали лучшей избирательностью, большей

помехозащищенностью и противотральной стойкостью. Одним из таких взрывателей был гидродинамический — реагирующий на гидродинамическое поле корабля.

При движении корабль создает в носовой и кормовой частях подъем водных масс. В центральной его части, примерно на 0,7 длины корпуса образуется седловина с областью пониженного давления. На эту область и реагирует гидродинамический неконтактный взрыватель. В качестве реагирующего элемента в таком взрывателе первоначально использовались немецкие трофейные гидродинамические приемники. В дальнейшем были разработаны отечественные гидродинамические приемники ГДП-1, ГДП-2, ГДП-Г с более высокими техническими характеристиками. Используя как отдельные каналы схемы неконтактных взрывателей, реагирующих на различные физические поля корабля (магнитное, акустическое, гидродинамическое), конструкторы создали комбинированные неконтактные взрыватели.

Первый отечественный комбинированный неконтактный взрыватель имел два канала: дежурный канал, реагирующий на акустическое поле, и боевой, срабатывающий под воздействием магнитного поля корабля. Дежурный канал был постоянно включен. Акустическое поле приближающегося к мине корабля вызывало колебания мембраны механического усилителя акустического приемника (угольного гидрофона). В результате в электрической схеме взрывателя появлялся переменный ток, под действием которого срабатывал дежурный канал и в работу включался боевой канал. Боевой канал воспринимал изменения внешнего магнитного поля, вызванные проходящим над миной кораблем. При этом в его приемнике (индукционной катушке) возникала электродвижущая сила, приводившая к замыканию контактов исполнительного устройства на взрыв заряда мины. Впервые этот взрыватель был применен в mine АМД-2, принятой на вооружение в конце Великой Отечественной войны, и получил одноименный с миной шифр АМД-2.

В ходе дальнейшего совершенствования акустико-индукционных комбинированных взрывателей был создан взрыватель под шифром «Серпей». В нем применялся приемник низкой частоты, реагирующий на вертикальную составляющую смещений корпуса мины, вызванных воздействием акустического поля корабля. Приемник обеспечивал более высокую степень локальности мины, и поэтому акустический канал комбинированного взрывателя использовался как боевой, а индукционный выполнял функции дежурного канала.

Разработка индукционно-гидродинамического комбинированного неконтактного взрывателя осуществлялась под шифром ИГДМ. Это было новое направление в неконтактных системах отечественного флота послевоенного периода. Взрыватель реагировал на магнитное и гидродинамическое поля

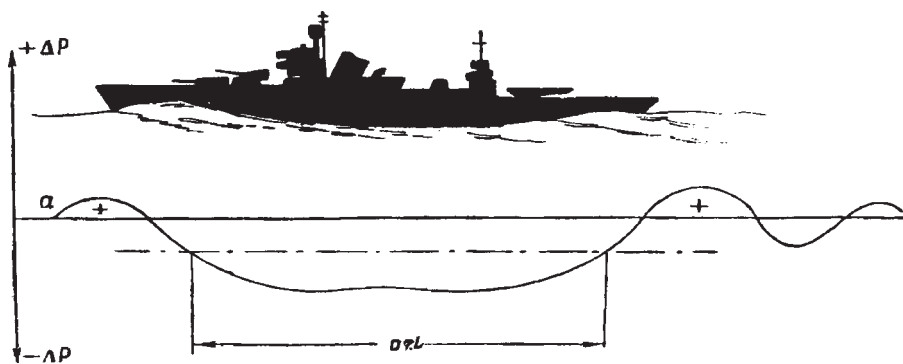


Рис. 1. Гидродинамическое поле корабля.

- 1 — (-ΔP) (+ΔP) понижение (повышение) гидростатического давления;  
2 — L длина корпуса корабля.



Рис. 2. Мина АМД-4—500 (на корабельной тележке).

Общий вес 600 кг; вес заряда 300 кг; диаметр корпуса 450 мм; длина 2,8 м; глубина района постановки до 30 м.



Рис. 3. Мина АМД-4—1000 (на корабельной тележке).

Общий вес 1100 кг; вес заряда 700 кг; диаметр корпуса 533 мм; длина 2,8 м; глубина района постановки до 50 м.

движущегося корабля. Его дежурный канал (индукционного принципа действия) работал аналогично подобному каналу взрывателя «Серпей» и подключал боевой канал на время цикла  $22 \pm 5$  сек. Если в течение этого цикла на гидродинамический приемник воздействовало гидродинамическое поле корабля и время воздействия составляло пять и более секунд, схема срабатывала на подрыв заряда мины.

Дальнейшее развитие получили многоканальные акустические неконтактные взрыватели. Первому из таких взрывателей был присвоен шифр «Лира». Предшественник «Лиры» серийный двухканальный акустический взрыватель «Краб» применялся в минах производства военного периода. Взрыватель имел ряд недостатков, главным из которых была низкая противотральная стойкость. Дежурный канал взрывателя (ненаправленного принципа действия) работал в звуковом диапазоне частот и выполнял свойственные ему функции. Он обнаруживал приближающийся к мине корабль на расстоянии до 300 м, независимо от того, с какого направления корабль подходил, и подключал питание к схеме боевого канала. Боевой канал работал в ультразвуковом диапазоне частот. Его кристаллический приемник размещался в основании рупора, ориентированного вертикально вверх. Поэтому канал имел максимальную чувствительность к высокочастотным колебаниям, исходящим из области над миной. Но так как акустическое поле, создаваемое тралом, по мощности в десятки раз превосходило поле корабля, то акустический трал мог вызвать взрыв мины, даже находясь в стороне от нее на значительном расстоянии.

Во взрывателе «Лира» этот недостаток был устранен путем введения третьего канала, выполнявшего защитные функции. Защитный канал имел приемник, аналогичный приемнику боевого канала, но без рупора — с круговой характеристикой направленности. Каналы включались встречно таким образом, чтобы схема срабатывала на взрыв, когда напряжение, поступавшее с боевого канала, превосходило напряжение, шедшее с защитного канала. По мере приближения корабля (акустического трала) к мине сначала

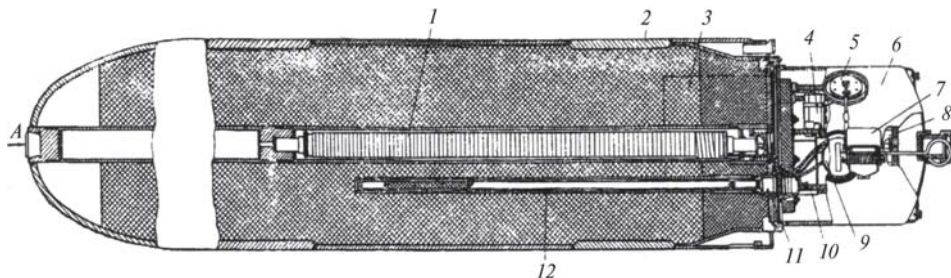


Рис. 4. Мина МДТ с индукционно-акустическим неконтактным взрывателем:

1 — индукционная катушка; 2 — корпус; 3 — блок питания; 4 — прибор срочности; 5 — гидростатический предохранитель ГП-2; 6 — котелок; 7 — курковое устройство; 8 — акустический приемник; 9 — осушитель; 10 — релейное устройство; 11 — запальное устройство; 12 — дополнительный детонатор.



Рис. 5. Мина АМД-2М.

Общий вес 1100 кг; вес заряда 620 кг; диаметр корпуса 630 мм; длина 2,85 м; глубина места постановки от 8 до 50 м.

увеличении напряжения защитного канала. Взрыватель срабатывал на взрыв, когда источник высокочастотных колебаний попадал в зону над миной в телесном углу, равном 60 градусам. Таким образом, ширина полосы траления мины неконтактными акустическими тралами уменьшалась до размеров ширины полосы реагирования мины на проходящий корабль. Кроме того, воздействие силового поля взрыва заряда приводило к разрушению излучателя акустического трала.

Более высокой степенью защиты от акустических тралов обладал неконтактный гидролокационный взрыватель (НГВ). Это принципиально новый тип взрывателя, он работал в активном режиме. Его дежурный канал был собран по схеме аналогичного канала взрывателя «Краб» и выполнял те же функции. Боевой канал представлял собой гидролокатор, осуществлявший периодическое (семь импульсов в секунду) излучение импульсов в ультразвуковом диапазоне частот и прием отраженных сигналов в промежутках времени между импульсами. Излучение шло в направлении к поверхности воды в телесном углу 7 градусов. Каждый посланный импульс после отражения от поверхности воды воспринимался тем же электроакустическим преобразователем, который излучал посылку. Если в зоне излучения появлялся корабль, то наряду с импульсом, отраженным от поверхности воды, приходил импульс, отраженный от днища корабля. Неконтактная система срабатывала на взрыв мины, если в течение 4—7 периодов подряд приходило столько же двойных отраженных импульсов.

Боевой канал не реагировал на акустические тралы. Излучатель трала имел малые в сравнении с корпусом корабля размеры. Поэтому отраженный от него импульс был слабым и не воспринимался аппаратурой мины.

На основе разработанных неконтактных взрывателей в послевоенный период создавались и принимались на вооружение усовершенствованные образцы мин. Однако наиболее широко вооружение отечественного флота новым минным оружием проходило в 50—60-е годы XX в.

Прежде всего были завершены работы над авиационной миной АМД-4 (авиационная мина донная). Мина создавалась на базе принятой на вооружение в годы войны мины АМД-1, в которой наряду с индукционным каналом был использован гидродинамический канал с немецким трофейным гидродинамическим приемником. Каналы работали на подрыв заряда независимо друг от друга. Поэтому любой из них мог быть отключен, и мина становилась одноканальной: индукционной или гидродинамической. Такое включение каналов увеличивало расход электропитания и снижало срок боевой службы мины. Работы велись под руководством А.П. Будылина и были завершены в 1951 г. с принятием на вооружение двух моделей мины АМД-4—500 и АМД-4—1000.

В 1953 г. на вооружение принимается подлодочная мина МДТ (мина донная трубная). Она была разработана в Центральном конструкторском бюро № 145 (главный конструктор Л.Ф. Жванский) и предназначалась для постановки из торпедных аппаратов подводных лодок и торпедных катеров. С этой целью калибр мины (533 мм) был выбран в соответствии с калибром торпед, а ее максимальная (2,8 м) длина позволяла размещать по две мины в каждой

быстрее росло напряжение на выходе защитного канала, так как его чувствительность не зависела от направления прихода сигнала. Дальнейшее приближение и последующее прохождение корабля (акустического трала) над миной сопровождалось резким возрастанием напряжения боевого канала при сравнительно медленном

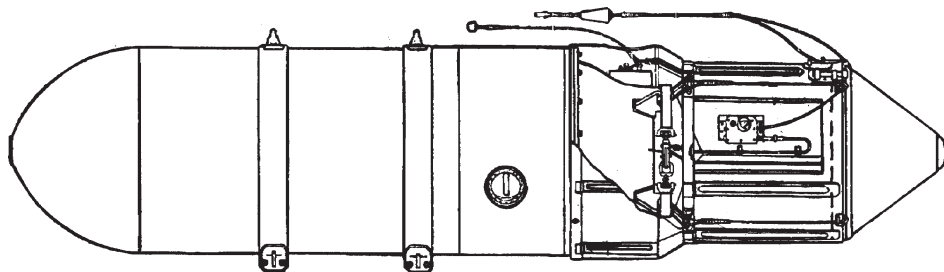


Рис. 6. Мина ИГДМ.

Общий вес 1150; вес заряда 620 кг; диаметр корпуса 630 мм; длина 2,85 м; глубина места постановки от 8 до 40 м.

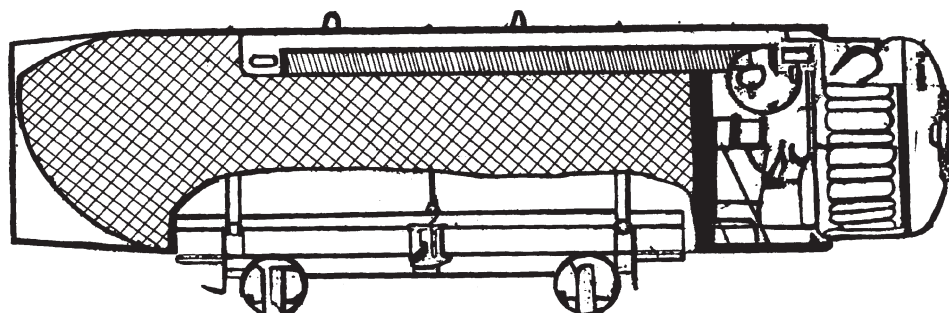


Рис. 7. Мина «Серпей».

Общий вес 1300 кг; вес заряда 750 кг; диаметр корпуса 630 мм; длина 2,85 м; глубина района постановки от 8 до 50 м.

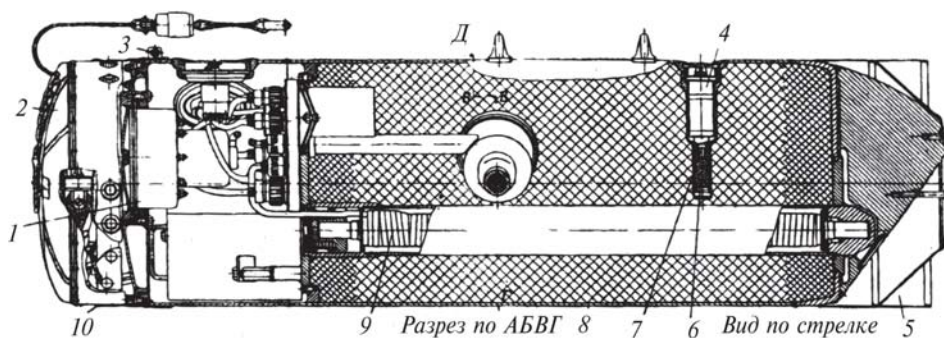


Рис. 8. Мина ИГДМ-500:

1 — гидродинамический приемник; 2 — парашютная система; 3 — хомут; 4 — прибор уничтожения авиационных мин (ПУАМ); 5 — баллистический наконечник; 6 — запальный стакан; 7 — капсуль М; 8 — корпус; 9 — индукционная катушка; 10 — резиновый бандаж.

трубе торпедного аппарата. В первой модели мины использовался комбинированный акустико-индукционный неконтактный взрыватель АМД-2, а в последующих моделях, принятых на вооружение в 1957 и 1958 гг., — взрыватели «Серпей» и ИГДМ соответственно. В ходе модернизации массогабаритные характеристики мины менялись незначительно. Масса мины в сборе не превышала 1 125 кг. Вес взрывчатого вещества (600 кг) и максимальная глубина районов постановки (50 м) оставались неизменными.



В пятидесятых годах XX в. наметилась тенденция унификации мин по боезапасу и носителям. Наиболее интенсивно этот процесс проходил в развитии авиационных мин. Принятые на вооружение в 1954 г. авиационные донные мины АМД-2М и ИГДМ (индукционно-гидродинамическая мина) были выполнены в габаритах фугасной авиационной бомбы ФАБ-1500. В тех же габаритах была изготовлена авиационная донная мина «Серпей», принятая на вооружение в 1957 г. В минах использовались комбинированные неконтактные взрыватели с одноименным шифром. Соответственно в мине АМД-2М, разработанной в конструкторском бюро завода № 215 главным конструктором Жаворонковым, использовался взрыватель АМД-2. В мине «Серпей» главного конструктора Соловьева был установлен взрыватель «Серпей», а в мине ИГДМ — взрыватель ИГДМ.

В 1958 г. на вооружение приняли авиационную донную мину ИГДМ-500, выполненную в габаритах ФАБ-500. В мине использовался комбинированный неконтактный взрыватель ИГДМ-500, который представлял собой взрыватель ИГДМ с усовершенствованным гидродинамическим приемником ГДП-2. Уменьшение массогабаритных характеристик привело к снижению веса заряда до 200 кг и ограничению глубин районов постановки от 8 до 30 м.

Новые образцы донных мин в техническом отношении превосходили мины Великой Отечественной войны. Применение комбинированных неконтактных взрывателей позволило прежде всего повысить локальность, т. е. привести зону реагирования взрывателя в соответствие с зоной поражения корабля зарядом взрывчатого вещества. Мины с высокой локальностью были более эффективны, так как реагировали на проходящий в стороне корабль лишь в том случае, когда он входил в зону поражения силовым полем взрыва.

Существенно повысилась помехозащищенность и противотральная стойкость мин. Теперь, чтобы вызвать их срабатывание, недостаточно было сы-

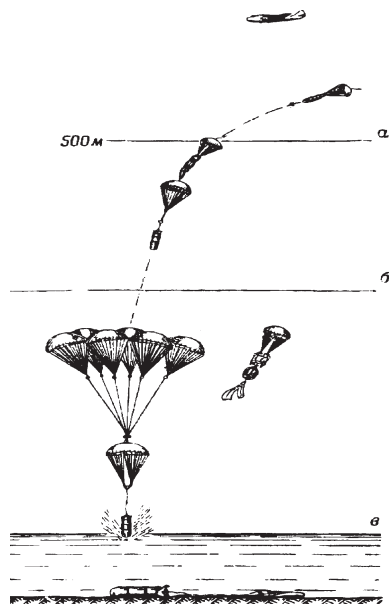


Рис. 9. Схема постановки мины на основных парашютах:

а — снижение мины на стабилизирующем парашюте; б — отделение парашютного кожуха и раскрытие тормозного и основных парашютов мины; в — приводнение мины.

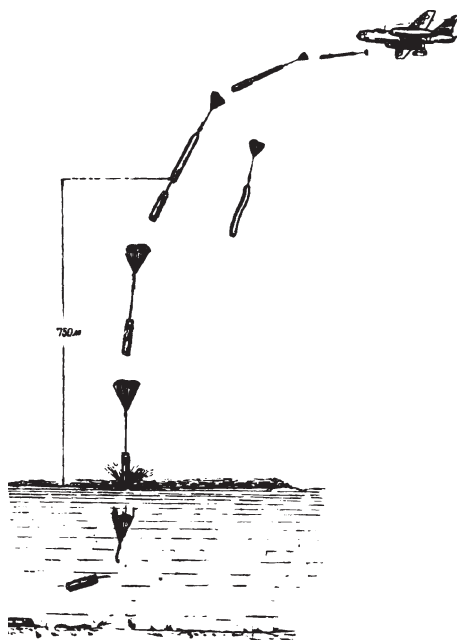


Рис. 10. Схема постановки мины (со скосом носовой части) на тормозном парашюте.

митировать какое-то одно физическое поле корабля. Требовались для этого неконтактные тралы, создающие несколько физических полей, в том числе и гидродинамическое, имитация которого является сложной задачей.

Защита от неконтактных тралов осуществлялась комплексно с использованием технических средств и тактических приемов. С этой целью в схему неконтактной аппаратуры донных мин были включены противотральные устройства, представляющие собой сочетание приборов кратности и срочности, работающих по определенной программе. Прибор кратности обеспечивал взрыв мины только после отработки заранее установленного (от 1 до 20) числа холостых срабатываний неконтактного взрывателя. Прибор срочности включал в себя неконтактную систему мины через заранее установленное время после каждого холостого срабатывания. Это была техническая часть противодействия неконтактному тралению, тактическая же сторона состояла в создании минных заграждений оптимальной структуры. В таких заграждениях мины располагались по группам. Мины основной группы имели максимальную установку на приборах кратности. Остальные мины распределялись на компенсирующие группы с установкой на приборах кратности от нуля (мина в боевом состоянии) до значения меньше на единицу от максимального.

В ходе траления за один проход неконтактного трала по протраливаемой полосе срабатывали взрыватели мин, оказавшихся в пределах ширины этой полосы. При этом мины в боевом состоянии взрывались, а мины с установкой кратности «единица» приходили в боевое состояние на смену уничтоженным минам. У остальных мин также снималась одна кратность. Следующий галс неконтактных тралов приводил к тому же результату. В боевое состояние приходили мины с первоначальной установкой кратности «двойка» и т. д. Таким образом, степень опасности подрыва кораблей, пытавшихся форсировать минное заграждение по протрализованному проходу, оставалась неизменной, независимо от того, сколько галсов было сделано неконтактными тралами, если число таких галсов не превышало установки на приборах кратности мин основной группы. Затраты времени на неконтактное траление были огромны.

Постановка мин с самолетов производилась на парашютной системе, состоявшей из стабилизирующего, тормозного и основных парашютов. Стабилизирующий парашют предназначался для придания мине устойчивого положения на траектории в период ее снижения с высоты минометания до высоты (750—500 м) раскрытия тормозного парашюта. Тормозной парашют обеспечивал снижение динамической нагрузки на основные парашюты в момент их раскрытия и вместе с последними снижал (до 30—35 м/сек) скорость приводнения мины в целях предохранения аппаратуры мины от перегрузок при ударе о воду и грунт.

В минах «Серпей», ИГДМ—500 и последующих донных минах носовая часть корпуса выполнялась со скосом, благодаря которому мина разворачивалась в воде, обеспечивая увеличение тормозящей площади. Для устойчивого

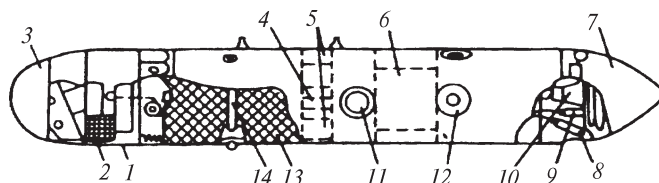


Рис. 11. Авиационная якорная неконтактная мина «Ли́ра»:

1 — якорь; 2 — барабан с минрепом; 3 — баллистический наконечник; 4 — часовой механизм; 5 — электрическая батарея; 6 — неконтактный взрыватель; 7 — парашют; 8 — контактный взрыватель; 9 — приемник защитного канала; 10 — приемник боевого канала; 11 — приемник дежурного канала; 12 — прибор самоликвидации; 13 — заряд взрывчатого вещества; 14 — запальное устройство.

движения мины на воздушной траектории скос носовой части закрывался баллистическим наконечником. При ударе о воду баллистический наконечник разбивался.

Система парашютов обеспечивала возможность постановки мин при малых динамических нагрузках приводнения, что особенно важно для мелководных районов. Однако парашютному методу были свойственны существенные недостатки и прежде всего низкая точность постановки, невозможность использования для прицеливания бомбардировочных прицелов, а также низкая скрытность постановки мин из-за большой заметности парашютов. Кроме того, парашютные системы увеличивали габариты мин и ограничивали скорость полета самолета в процессе минометания.

Эти недостатки вызвали необходимость уменьшения площади парашютов. Донные мины со скосом в носовой части корпуса позволили отказаться от основных парашютов и ограничиться только тормозным.

Итогом работ первого послевоенного десятилетия в области минного оружия стало принятие на вооружение в 1956—1957 гг. большой группы якорных мин, в том числе авиационной якорной мины «Ли́ра», корабельных якорных неконтактных мин КСМ (корабельная средняя мина), КАМ (корабельная активная мина), ГМ (глубоководная мина).

Мина «Ли́ра» была разработана группой конструкторов Научно-исследовательского института № 400 под руководством Л.П. Матвеева и принята на вооружение в 1956 г. Это была авиационная мина, выполненная в габаритах фугасной авиационной бомбы ФАБ-1500. В мине «Ли́ра» был установлен трехканальный акустический взрыватель «Ли́ра», а также четыре контактных взрывателя. Взрыватель «Ли́ра» разрабатывался специально для этой мины, но его конструкция оказалась настолько удачной, что в дальнейшем он использовался для комплектации других образцов якорных мин, а принцип его действия был применен в создании неконтактных взрывателей донных мин. Мина могла устанавливаться в районах с глубинами от 25 до 250 м на заданное углубление от 2 до 25 м путем всплытия с грунта.

Якорная корабельная средняя мина (КСМ) была принята на вооружение в 1957 г. Работы по ее созданию велись в НИИ № 400 — главный конструктор А.П. Будылин. Мина представляла собой противолодочную якорную

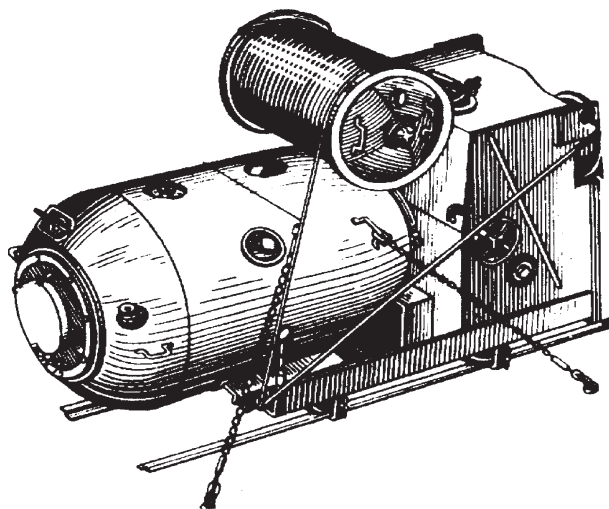


Рис. 12. Мина КСМ.  
Общий вес 1300 кг; вес заряда 300 кг; длина 2,3 м;  
ширина 0,9 м; высота 1,5 м.

неконтактную антенную мину, реагирующую на электрическое поле подводной лодки. Действие антенного неконтактного взрывателя было аналогично действию электроконтактного взрывателя антенных мин довоенного производства, только его высокая чувствительность не требовала обязательного касания антенны корпусом подводной лодки. Исполнительное устройство срабатывало и подавало питание на подрыв заряда при прохождении подводной лодки на расстоянии до 14 м от какой либо из антенн (верхней или нижней). В верти-



кальной плоскости антенны создавали зону высотой в 36 м. Мина могла применяться в районах до 500 м и устанавливаться на углублении от 10 до 210 м.

Якорная корабельная глубоководная мина (ГМ) была создана на заводе им. Куйбышева главным конструктором Г.А. Воробьевым. В 1957 г. мину приняли на вооружение. Ее конструкция представляла собой усовершенствованный вариант корабельной большой мины (КБ) довоенного производства с расширенными возможностями применения, так как допускала постановку в районах с глубинами до 1 500 м на углублении от 10 до 30 м.

Мина комплектовалась одним из акустических неконтактных взрывателей «Краб» или «Лира», а также могла применяться с электроконтактным антенным взрывателем.

Якорная, корабельная, активная мина (КАМ), принятая на вооружение в 1957 г., стала первой отечественной миной, работающей в активном режиме — режиме гидролокации. Мина была создана на заводе № 3078 МСП и имела принципиальную такую же конструкцию, что и мина КСМ, но в качестве неконтактного взрывателя в ней использовался гидролокационный взрыватель НГВ. Гидролокатор осуществлял излучение акустических посылок в малом телесном углу, около  $7^\circ$ , что создавало на водной поверхности «пятно опасности» не более 10 м в диаметре. При входе корабля в это «пятно» вырабатывалась команда на взрыв заряда мины. Мина могла применяться в районах с глубинами до 400 м и устанавливалась на углублении от 20 до 40 м.

Кроме перечисленных основных мин, в 1957 г. на вооружение поступила якорная подлодочная неконтактная мина ПМ-1. Мина была создана в НИИ-400 главным конструктором М.А. Гриневым. Она предназначалась для постановки из 53 см торпедных аппаратов подводных лодок, причем в каждом торпедном аппарате размещалось по две мины. В электрической схеме ее взрывателя типа «Лира» впервые были применены полупроводники. Ранее использовались только электронные лампы. Мина ПМ-1 могла применяться в борьбе с подводными лодками в районах с глубинами до 400 м. С этой целью она устанавливалась на углубление от 10 до 25 м и имела заряд взрывчатого вещества 230 кг.

Мины, поступившие на вооружение флота до 1960 г., составляли арсенал послевоенных исследовательских и опытно-конструкторских разработок этого вида оружия. Они были весьма эффективным и сравнительно недорогим средством борьбы на море, поэтому неоднократно применялись в локальных войнах и конфликтах. Уже осенью 1962 г. на Кубу было доставлено значительное число мин различных образцов советского производства.

Мины применялись в ходе индо-пакистанского инцидента в 1971 г. Индийские ВМС выставили на подходах к порту Читтагонг мины советского производства. На этих минах подорвалось и затонуло 11 торговых судов. Разминирование района осуществляла группа советских противоминных кораблей под командованием контр-адмирала С.П. Зуенко.

В октябре—ноябре 1973 г. в проливах Губаль и Инкер — Чаппел Суэцкого залива ВМФ Египта выставил минное заграждение в пять линий, из 30 корабельных больших мин КБ со взрывателем «Краб» и 43 авиационных

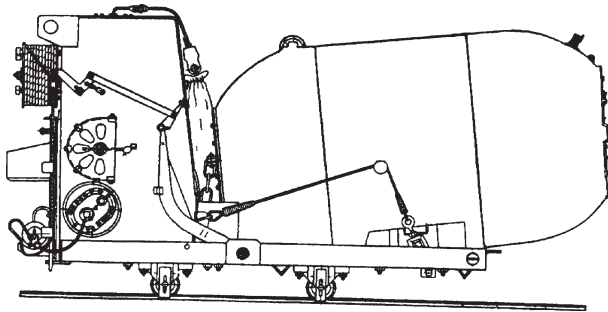


Рис. 13. Мина ГМ.  
Общий вес 1584 кг; вес заряда 300 кг; длина 2,6 м;  
ширина 1 м; высота 1,34 м.

донных мины АМД-2—500 с индукционно-акустическими неконтактными взрывателями. Минированию также подвергались Порт-Саид, порт Эйлат, Баб-эль-Мандебский пролив, Суэцкий залив и Суэцкий канал. Последний в результате минных постановок был несудоходен в течение 8 лет, что принесло огромный ущерб ряду государств, значительно удлинив линии их морских сообщений.

Страны третьего мира, как правило, не могут самостоятельно справиться с минной опасностью в районах, ими же заминированных. Осуществлять разминирование названных акваторий пришлось отрядам кораблей Тихоокеанского и Черноморского флотов СССР, в составе тральщиков и противолодочного крейсера «Ленинград», на котором базировались вертолеты-тральщики.

В ходе войны в Персидском заливе в январе — феврале 1991 г. («Буря в пустыне») американцы и их союзники так и не сумели высадить морской десант на юге Ирака из-за минной опасности. Ирак произвел минирование северной части Персидского залива, особенно на подступах к десантноопасным участкам побережья Кувейта, выставив оценочно 2 000 мин шестнадцати различных образцов. В тралении этих мин приняли участие противоминные силы США, Англии, Бельгии и ФРГ. Всего за январь — февраль 1991 г. они уничтожили 112 мин, в основном советского производства типа авиационных донных мин АМД и корабельных мин КМД с неконтактными взрывателями «Краб». Тем не менее до конца боевых действий ни одно подразделение союзных войск не было десантировано на берег. Это стало крупнейшим поражением ВМС США со времен войны в Корее, когда в октябре 1950 г. провалилась операция по высадке десанта в порт Вонсан.

Во всех локальных войнах и конфликтах из мин советского производства использовались мины образца времен Великой Отечественной войны и послевоенного периода, чем всякий раз подтверждалось замечательное качество минного оружия — устойчивость к моральному старению.

Современные реактивно-всплывающие мины, минно-торпедные и минно-ракетные комплексы и их экспортные варианты обладают несравненно большей эффективностью. Эксперты считают, что если бы сербы осуществили минные постановки в проливе Отранто и других районах Средиземного моря, то руководству НАТО пришлось бы серьезно задуматься, прежде чем решиться на бомбардировки.

Морские мины даже устаревших образцов — это безотказный инструмент внешней политики. Одна лишь угроза минной опасности позволяла предотвратить эскалацию военных действий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузин В.П., Николаевский В.И. Военно-морской флот СССР. СПб., 1996.
2. Ширококоряд А.Б. История авиационного вооружения. Минск. 1999.
3. Петров А.М. Оружие Российского флота. СПб., 1996.
4. Илларионов Г.Ю., Сидоренков В.В., Потапов А.С. Противоминные необитаемые подводные аппараты. Владивосток, 1991.
5. Лапшова О.В., Смирнова Л.Н. Всемирная история флота. М., 2001.
6. Артемьев А.А. Авиационные морские мины // Техника и вооружение. 2000. № 8.
7. Описание мины МДТ. М., 1961. (Гриф секретности снят).
8. Описание мины ГМ. М., 1958. (Гриф секретности снят).
9. Описание мины КАМ. М., 1958. (Гриф секретности снят).
10. Описание мины ИГДМ. М., 1955. (Гриф секретности снят).
11. Описание мины ИГДМ-500. М., 1958. (Гриф секретности снят).

**Summary.** «Sea-Mine Weapons» — this is the title of Vice-Admiral E. Litvinenko, Chief of the Pacific Naval Institute by S.O. Makarov and Captain of the 1<sup>st</sup> rank V. Sidorenko, Candidate of Military Sciences, Chief of the Chair of the University. The author describes the device and tactics-technological qualities of the Russian sea-mines of the postwar period. The author stresses that sea-mines, even obsolete, are effective instrument of foreign policy.