

Игорь Суханов
Наталья Шишкова



Взлетает красная ракета...

В отличие от времён, когда в стране было всего три государственных праздника, во время которых производился артиллерийский салют (причём количество залпов зависело от значимости события), в наши дни число пиротехнических средств, выпускаемых в небо по самым различным поводам, стало практически неограниченным. Появились фирмы, профессионально изготавливающие петарды, ракетницы, свечи и т. д. и устраивающие целые феерические представления. А больше всего пиротехники используем мы сами. Однако пиротехнические средства использовались и используются не только для увеселений...

**Часть I. Сигнальные
пиротехнические
средства
отечественного
флота XVIII-XX вв.**

Слово «пиротехника» произошло от греческого «пирос», что означает огонь. Ещё в доисторические времена первобытные люди научились пользоваться примитивной огненно-световой сигнализацией. С помощью «эстафетных» костров они оповещали своё племя о приближающейся опасности, а горящие факелы использовались для освещения жилища и причинения ущерба неприятелю.

На древних судах в качестве боевой пиротехники широко применялись зажигательные горшки («греческий огонь») или бочки с горючей смесью. В дальнейшем менялись компоненты зажигательных составов, изменялись и технологии их изготовления.

В отечественном флоте (XVIII–XIX вв.) применялись свои рецептурные составы и технологии изготовления зажигательных устройств.

Российские зажигательные горшки заполнялись горючим составом, состоящим из 12 частей селитры, 12 частей пороховой мякоти, 4 частей серы и 4 – антимония. Глиняный горшок на 2/3 объёма заполнялся замешанной на горном масле тестообразной смесью. Оставшееся пространство заполнялось кусками зажигательного состава (16 частей серы, 4 части селитры, 6 частей пороховой мякоти, 2 части пороха и 1 часть камфоры).

В состав горючей смеси зажигательной бочки входили: свечное сало, гарпиус и пороховая мякоть (по 24,5 кг каждого компонента); льняное масло (6,3 кг) и скипидар (3 литра). Состав вливался в деревянную бочку и присыпался древесными стружками, мелким хворостом, верёвочными концами и т. п. Бочка закупоривалась и сверлилась в нескольких местах и в образовавшиеся отверстия вставлялись палительные свечи.

Факел, в общем смысле, представлял собой пучок чёсаной пеньки, пропитанный горящим составом, который состоял из гарпиуса, серы и смолы (по 24,4 кг каждого компонента), замешанных с добавлением 4,45 литров скипидара. В качестве добавки туда частями подсыпался порох (16 кг). Такого количества смеси было достаточно для приготовления 550 факелов.

Были и более совершенные конструкции факелов. Их основу

составляли скрученные в верёвку льняные волокна длиной 15–18 см. Изготовленную таким образом верёвку наматывали на два деревянных колышка, вбитых в стенку на расстоянии около 120 см. Один из концов верёвки в двух местах обматывался прядями льняного волокна, после чего она снималась с колышков, пропитывалась в скипидаре и вешалась на крюк для просушки. В чугунном котле варилась горючая смесь, состоящая из 8 весовых частей канифоли, 2 частей жёлтого воска и 1 части сала. Факельная заготовка погружалась на пять минут в котёл с горючей смесью, а затем вешалась на гвоздь для просушки и склеивания прядей между собой. После просушки от конца заготовки отмеряли 106 см, излишки обрубались. Оставшаяся часть обматывалась волоконной прядью на 8–9 см. Затем факельная заготовка по всей длине стягивалась лабораторными узлами суровой ниткой и крестообразно переплеталась волоконной прядью. Изготовление факела завершалось окраской его поверхности смесью, состоящей из 1 части столярного клея, 32 частей воды и 12 частей негашёной извести. Скорость горения факела, изготовленного по такой технологии, составляла 24 см/час.

Начало использованию пиротехнических средств в военных целях («метательные ракеты») было положено ещё 500 лет назад. Однако с появлением дымного пороха развитие пиротехнических средств существенно затормозилось, за исключением «фейерверочного дела», которое использовали для увеселения и празднеств.

В России большой интерес к пиротехническим средствам проявлял Петр I. Он лично готовил и запускал ракеты, приглашал в Россию зарубежных специалистов и налаживал подготовку отечественных мастеров-пиротехников. При его активном участии в России было создано «Ракетное заведение» и внедрены в военное дело сигнальные ракеты.

Сигнальная ракета XVIII–XIX столетий представляла собой гильзу, изготовленную из картузной бумаги, заполненную форсовым составом и зарядом винтовочного пороха.

Бумажная гильза скручивалась на навойнике, склеивалась, заполнялась горючей смесью, которая уплотнялась набойником и ударами



Корпус сигнальной ракеты

мушкетеля. При набивке горящим составом ракеты помещались в медные формы, что предотвращало их разрыв. Затем в гильзу насыпалось 15 золотников (63,9 г) винтовочного пороха, поверх которого наклеивался бумажный кружок. Конец гильзы стягивался суровой ниткой.

Устье ракеты (запал) обмазывалось пороховой мякотью, разведённой на вине. Из куска сухого соснового дерева выстругивалась пластина – хвост, который привязывался



Ракетный пуск

к гильзе в двух местах суровой ниткой. Для проверки балансировки ракета укладывалась на лезвие ножа на расстоянии 3,5–4 калибра от нижнего среза гильзы. При необходимости



Запал сигнальной ракеты



Сигнальная ракета Калиникова



Вспышечник с кремневым

балансировка регулировалась уменьшением толщины хвоста.

Для запуска ракет использовался специализированный прибор – ракетный пуск, состоящий из деревянной крестовины и четырехгранной стойки, на которой размещались два подвижных хомутика с крючкообразными проушинами для размещения хвоста ракеты и двумя стопорными винтами.

Необычную по тем временам конструкцию стабилизатора ракет предложил капитан Калиников. Он заменил хвост деревянными «крыльями»-стабилизаторами, расположенными у концевой оконечности ракеты под углом 120° друг к другу.

В середине XIX века на судах российского флота для пуска сигнальных ракет широко применялся складной прибор системы поручика Богославского. Его основными элементами являлись чугунный поддон и металлический трубчатый стержень с тремя раздвижными элементами и стопорными пружинками. По наружной поверхности раздвижных стержней перемещались два кольца, снабжённые крюкообразными проушинами для помещения ракеты и стопорными винтами. Трубчатый стержень пяткой крепился в поддоне. Здесь же, на поддоне, был закреплён и дугообразный сектор



Кремневый замок



На фото сверху и внизу элементы спускового устройства



с 10 сквозными отверстиями для стопорной чеки. С её помощью трубчатому стержню придавался нужный угол возвышения, а следовательно, и заданное направление полёта ракеты.

Высота взлёта 1-фунтовой ракеты составляла 1000–1500 м, 1/2-фунтовой – 800–1100 м. Дальность полёта в общем случае достигала 4–5,5 км.

В таблице 1 приведены рецептуры форсовых составов, использовавшихся согласно Положениям Артиллерийского департамента от 1843 и 1860 г. в морской артиллерии для сигнальных ракет.

Начиная с первой четверти XIX в. во многих странах мира были отмечены попытки расширить функциональные возможности пиротехнических средств.



Вспышечник капитана Вырубова



Зарядная камера



Гнездо капсюля огнильца



Рукоять накового устройства

В 1829 году в России были проведены опыты по сравнению сигнальных ракет английской системы и ракет конструкции генерал-лейтенанта Козена.

Десятью годами позже командующему Отдельного Оренбургского корпуса генерал-адъютанту Перов-

скому было поручено проведение испытаний вспышечников различных конструкций с целью выявления возможности их использования для подачи световых сигналов.

Американец Джон Роджерс разработал в 1846 году пиротехнические составы для сигнальных огней, воспламенение которых осуществлялось с помощью бикфордова шнура. Из-за ненадёжности эта сигнальная система так и не была принята.

В России использовалось несколько типов различных конструкций вспышечных устройств. Одним из самых ранних был прибор с кремнёвым воспламенением, который использовался на судах российского флота в конце XVIII – первой половине XIX в. Он состоял из деревянного бруса, один конец которого был оструган в виде шеста; другой – прямоугольной формы с призматичес-

ким углублением в центре для размещения горящего состава (зарядное отделение). Зарядное отделение сообщалось боковым каналом с полкой для затравочного пороха ружейного замка кремнёвого типа. В канавке, проходящей вдоль шеста, размещался металлический прут. Один конец прута соединялся с шепталом спуска замка, а другой завершался кольцом.

Для подачи сигнала фальшфейерник поднимался руками и выдвигался в сторону адресата. В таком положении он удерживался до тех пор, пока не догорала сигнальная смесь. Для воспламенения пиротехнической смеси необходимо было потянуть за кольцо, при этом происходил спуск курка ружейного замка.

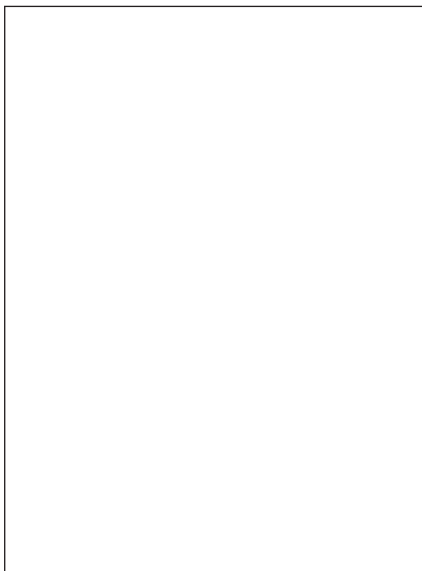
В 1847 году, после успешного завершения испытаний, на вооружение судов Черноморского флота был принят вспышечник, изобретённый капитаном Вырубовым и мастером Бертраном.

Вспышечник Вырубова состоял из дровка с расширением на конце в виде прямой призмы, в которой было выдолблено пирамидальное углубление с боковым вырезом. По форме углубления зарядной камеры выдавливалась и крепилась шурупами латунная пластина. Камера закрывалась латунной крышкой, закреплённой шарнирно на боковине углубления.

Вспышечный заряд состоял из 16 золотников (68,24 г) артиллерийского пороха, помещенного в бумажную гильзу. Готовый патрон длиной 8,63 см и диаметром 3,43 см имел

Таблица 1

Компоненты та,	1-фунтовая ракета,	1/2-фунтовая ракета,	1/4-фунтовая раке-
	весовых частей	весовых частей	весовых частей
Состав № 1			
Пороховой мякоти	100	100	100
Уголь мелкий	11	11	11
Уголь зернистый	11 1/2	9	7 1/4
Состав № 2			
Селитра	75	75	75
Сера	12	12	12
Уголь мелкий	26	26	26
Уголь зернистый	11 1/4	9	7 1/2
Состав № 3			
Селитра	81	81	81
Уголь мелкий	19	19	19



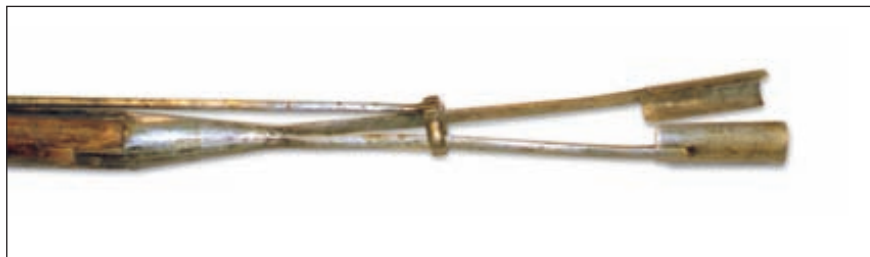
Фальшфейерник Робсона

массу 16,25 золотников (69,3 г). Для зарядания вспышечника патрон разрывался, заряд высыпался в камору и закрывался крышкой.

Рядом с каморой помещалось



Фальшфейерник спасательного бую



Фальшфейерные щипцы Робсона



Фальшфейерные щипцы Волкова

гнездо для капсюля-огнивица, снабженное латунной крышкой и защёлкой. Зарядная камора и полость огнивица соединялись между собой боковым каналом.

Огнивиц представлял собой выточенную из березы чашечку в виде усечённого конуса высотой 1,52 см; диаметр большого основания 1,78 см и малого 1,27 см, глубина чашечки 0,25 см. Снаряжался ударным составом общей массой 1 золотник (48 долей бертолетовой соли; 72 доли антимония; 8 долей бурого каменного угля, 72 – мелкого песка). Верхняя поверхность чашечки заклеивалась кружком из писчей бумаги и покрывалась спиртовым лаком. В желобке, проходящем вдоль древка, помещался железный стержень, один из концов которого был заострён, а другой завершался деревянной рукоятью. Заострённый конец стержня играл роль бойка-воспламенителя огнивица. При резком ударе рукой по рукояти стержень, перемещаясь, накальвал и воспламенял капсюль-огнивиц. Форс огня переходил по боковому каналу и воспламенял заряд пороха – сигнал передавался адресату.

Американец Бенджамин Франклин Костон в 1848 г. разработал конструкцию вспышечного пистолета и, несколько позже, систему сигнальных огней, воспламенение которых происходило с помощью ударного капсюля. Система Костона оказалась более удачной. Пиротехнические составы горели при любой погоде, были достаточно яркими и легко различимыми на значительных расстояниях.

После смерти Костона его дело продолжила вдова. Она усовершенствовала конструкцию вспышечного пистолета и совместно с Военно-

морским ведомством США наладила их производство. Сигнальные пистолеты (вспышечники) широко использовались в войсках и на судах американского флота в годы Гражданской войны. Вскоре их стали закупать и использовать в ряде флотов европейских государств. Находясь в руке сигнальщика, эти пистолеты воспламеняли пиротехнические смеси и высвечивали огонь установленного цвета в течение определённого промежутка времени.

Сын Костона (тоже морской офицер), изобретая воздушную осветительную ракету, расширил функциональные возможности сигнального пистолета. Однако признания дальнейшего развития она так и не получила.

В середине XIX в. на судах флота сигнальный прибор Вырубова был заменён фальшфейерником Робсона.

Прибор представлял собой деревянный корпус, верхняя часть которого имела внутреннюю воронкообразную полость для размещения в ней сигнального заряда. В донце нижней части корпуса ввинчивался металлический стержень затравочного устройства. Зарядная полость и затравочный стержень соединялись между собой сквозным вертикальным каналом, который заполнялся стопином (прядь льняного или хлопчатобумажного волокна, пропитанного смесью пороховой мякоти с добавлением вина).

Воронкообразная полость заполнялась осветительной смесью одной из двух рецептов:

1. 25 весовых частей бертолетовой соли, 10 частей серы, 3 части ликоподия, 2 части антимония, 3 части льняного масла.

2. 19 весовых частей бертолето-



Сдвижной фальшфейерник

вой соли, 17 весовых частей серы, 4 весовых части ликоподия, 2 весовых части антимония, 4 весовых части провансальского масла.

Чаще использовался второй состав, который был надёжнее и долговечнее.

Наружная поверхность раструба воронкообразной полости заклеивалась двумя кружками картусной бумаги. Это предохраняло осветительную смесь от попадания влаги и обсыпки. Осветительные составы горели постоянным светом в течение определённого времени.

Фальшфейерные щипцы Робсона состояли из древка (длиной 166 см, диаметром 4 см), на конце которого был закреплён железный наконечник, переходящий в пружинный зажим (длиной 40 см). Зажим состоял из двух упругих стержней, к концам которых были приварены железные пластины полукруглого сечения. Они служили для зажима в них фальшфейера Робсона. Сведение и разведение полукруглых пластин производилось путём продольного смещения железного зажима, жестко скреплённого с металлическим прутом. Прут размещался в продольном желобе древка, закреплялся тремя железными скобами и завершался изогнутым кольцом.

Созданная артиллерийским офицером Дениллоном (Франция) система связи корабля с берегом была названа «семафором» (от греческого «знак несущий»). Она подвергалась постоянному совершенствованию на многих флотах мира. В 1856 году внес свою лепту и американский врач Альберт Майер, который предложил систему сигналов в виде ал-

Продолжительность горения (мин.)	Основные размеры в дюймах (см)		
	Длина	Внутренний диаметр	Наружный диаметр
6	14,0 (35,56)	1,0 (2,54)	1,15 (2,92)
2	7,0 (17,78)	1,0	1,15
1	4,0 (10,16)	1,0	1,15
1/2	2,5 (6,35)	1,0	1,15

фавитного кода. Всем буквам алфавита присваивались трёхзначные цифровые сочетания. Каждая группа состояла из трёх первых цифр (1, 2 и 3) или их сочетаний, как указано ниже:

A-112	H-312	O-223	V-222
B-121	I-213	P-313	W-311
C-211	J-232	Q-131	X-321
D-212	K-323	R-331	Y-111
E-221	L-231	S-332	Z-113
F-122	M-132	T-133	
G-123	N-322	U-233	

В Нью-Йорке Самюэль Морзе получил патент от 20 июня 1841 г. за создание алфавитного кода, состоящего из различных сочетаний точек и тире, который стал широко использоваться в электрическом телеграфе.

Спустя 10 лет на международной конференции европейских государств была принята разновидность алфавитного кода «Международный Морзе».

Подача ночных номерных сигналов на судах отечественного флота производилась и сигнальными фальшфейерами и вспышечниками. Фальшфейеры состояли из бумажной гильзы, заполненной пиротехническим составом. В зависимости от продолжительности горения сигнальные фальшфейеры подразделя-

лись на шестиминутные, двухминутные, минутные и полминутные. Их основные размеры приведены в таблице 2.

Один конец бумажной гильзы, изготовленной с помощью навойника, перевязывался голландской ниткой для образования донца. Гильза на высоту 1 дюйм (2,54 см) набивалась илом, а оставшуюся полость заполнялась фальшфейерным составом (см. таблицу 3). Верхняя часть гильзы закрывалась клееным пластырем.

При подаче сигнала бумажный фальшфейер захватывался фальшфейерными щипцами конструкции майора Морской артиллерии Волкова или помещался в сдвижной вспышечник. Поджог фальшфейера про-

Таблица 2

изводился фитилём.

Щипцы Волкова представляли собой древко (длиной 230 см, диаметром 3,5 см), на одном из концов которого были закреплены две металлические пластины, служившие для захвата и удержания фальшфейера. Раскрытие или сжатие пластин достигалось перемещением подвижного прута с металлическим кольцом. Противоположный от кольца конец прута завершался деревянной рукоятью.

Сдвижной фальшфейерник предназначался для подачи световых сигналов заданной продолжительности и пауз. Он состоял из подвижных и неподвижных элементов. К неподвижным относилось древко длиной 254 см и диаметром 3,8 см с закреплённым на конце железным диском. Верхняя сторона диска была снабжена втулкой с зажимным винтом, куда вставлялся нижний конец бумажного фальшфейера. Кроме того,

Таблица 3

Компоненты	Сигнальные фальшфейеры (время горения)	
	6 мин.	2, 1 и 0,5 мин.
селитра	96	96
сера	48	48
антимоний	9,5	9,5
пороховая мякоть	3 3/4	6

Таблица 4

Фальшфейеры	Крупные корабли	Фрегаты	Корветы и бриги	Малые суда
2 мин.	200	60	50	20
1 мин.	1000	300	200	100
0,5 мин.	1000	300	200	100
ИТОГО	2200	660	450	220

в диск ввинчивались четыре железных прута, на противоположных концах которых закреплялась медная неподвижная крышка. Железные прутья проходили параллельно оси фальшфейера и являлись направляющими для подвижной медной гильзы, экранирующей вставленный в гнездо фальшфейера.

На древко были одеты две медные трубки (диаметром 4 см), на каждой из которых был жёстко закреплён диск. Оба диска скреплялись между собой двумя железными прутьями. Диск верхней трубки являлся днищем подвижной гильзы. Открытие и закрытие горящего фальшфейера происходило в результате перемещения вниз или вверх подвижных элементов. Поджог фальшфейера осуществлялся от горящего фитиля.

При производстве ночных номерных сигналов на судах флота совместно использовались фальшфейеры (щипцевые), сдвижные фальшфейерники и вспышечники различных конструкций (кремнёвые, Вырубова, Робсона и др.). Рассмотрим последовательность передачи номерного сигнала с условным номером 123.

Готовность адресата к передаче сигнала определялась моментом зажигания двух полуминутных фальшфейеров, удерживаемых щип-

цами в положении один над другим в течение всего периода горения. Следующий этап предусматривал использование каких-либо вспышечных устройств, с помощью которых с интервалом 5 с подавались вспышки. Количество вспышек соответствовало числу единиц в подаваемом сигнале (в нашем примере три). Затем на 8 с открывался огонь от горящего фальшфейера в сдвижном фальшфейернике, обозначивший интервал между подаваемыми сигналами. Вслед за этим вспышечниками подавались вспышки, число которых соответствовало количеству десятков в цифровом сочетании сигнала (в нашем случае два). Вновь давался интервал между последующим сообщением в виде двух засветок огня в сдвижном фальшфейернике продолжительностью по 8 с с интервалом между ними в 5 с.

Передача количества сотен в номерном сигнале опять осуществлялась вспышечником (в нашем примере одна вспышка).

Завершающим этапом передачи сигналов являлось сжигание полуминутного фальшфейера, удерживаемого щипцами до момента его полного сгорания.

Помимо вышеописанных осветительных и вспышечных устройств,

на судах отечественного флота в разные периоды использовались и другие конструкции: лейтенанта голландского флота Лафорса, лейтенанта Мещерского, вице-адмирала Валицкого, подпоручика Павлова, полковника Свешникова, Вишнякова и др.

Количество фальшфейеров, которое выдавалось на суда отечественного флота в соответствии с нормами снабжения 1831 года, приведено в таблице 4.

В третьей четверти XIX в. снабжение судов флота пиротехническими средствами, в зависимости от продолжительности плавания, осуществлялось по нормам, объявленным Управляющим Морским Министерством по Инспекторскому департаменту за № 18 от 02.02.1868 г. (таблица 5).

С учётом практики использования пиротехнических средств в 50–70 гг. XIX столетия на каждое судно выдавалось нижеследующее количество устройств для производства вспышек:

Наименования	на каждое судно
Вспышечников	4
Фальшфейерников сдвижных	1
Щипцов фальшфейерных	2
Щипцов для фальшфейерника Робсона	2
Ракетных пусков	1

На документе от 31.8.1877 г., адресованном Начальнику Морского Технического Комитета, имеется резолюция Управляющего Морским Министерством: «Его Императорское Высочество генерал-адмирал повелел рассмотреть в Артиллерийском отделе МТК вопрос о переделке конструкции вспышечника в конструкцию, схожую с револьвером, чтобы, производя сигнал, не вводить в дело множество людей и не испытывать неудобства. Эту задачу предложить решить и генерал-лейтенанту Пестичу».



Продолжение следует.

Таблица 5

Наименования предметов	На каждое судно		
	для 4-месячных кампаний	для 6-месячных кампаний	для годовых кампаний
Ракеты сигнальные			
1 фунт.	5	5	10
1/2 фунт.	5	5	10
1/4 фунт.	10	10	20
Фальшфейеров			
2-х минутных	30	50	100
1-минутных	60	100	200
1/2-минутных	90	150	300
Робсона	5	10	20
Патронов вспышечных	60	100	200
Огнивцев к вспышечникам	70	110	220
Фитиля (пудов)	4	6	12