Калининградский государственный технический университет

рыбной промышленности и хозяйства

ВОЕННО-МОРСКАЯ КАФЕДРА

Тема: «Ученые и конструкторы, создававшие подводные лодки»

Работу выполнила

студентка учебного взвода 97-ФК, СТ

Туровская Н. В.

Калининград,

2001 г.

СОДЕРЖАНИЕ

СОЗДАНИЕ РУССКОГО БОЕВОГО ФЛОТА……………………………………..3

1. ПРОЕКТ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ К. ЧЕРНОВСКОГО…………………………4

2. ПРОЕКТ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ А. ПОДОЛЕЦКОГО………………………...8

3. ПОДВОДНАЯ ЛОДКА К. А. ШИЛЬДЕРА………………………………………9

4. ПОДВОДНАЯ ЛОДКА В. БАУЭРА……………………………………………..13

5. ПОДВОДНАЯ ЛОДКА И. Ф. АЛЕКСАНДРОВСКОГО……………………….17

6. ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ С. К. ДЖЕВЕЦКОГО………………………………….23

7. НЕОСУЩЕСТВЛЕННЫЕ ПРОЕКТЫ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК……………….26

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ ПОДВОДНОГО КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ………………………………………………………………………30

СОЗДАНИЕ РУССКОГО БОЕВОГО ФЛОТА

Подводное плавание зародилось значительно позже надводного морского судоходства, поэтому ко времени появления подводных лодок надводные корабли уже имели многовековую историю.

Буржуазные историки обычно относят начало истории русского кораблестроения к первой четверти XVIII столетия, когда Петром I был создан регулярный боевой флот. Подобные утверждения, однако, ошибочны. Изучение архивных документов позволяет сделать достоверный вывод о том, что морское судостроение в нашей стране начало развиваться за несколько столетий до Петра I, а речное - еще раньше. Летописи сохранили названия древних русских судов: ладья (или лодья), струг, стружок, челн. В зависимости от способов изготовления и применяемых материалов на Руси различали дубки, липы, трубы, ушкуи, шитики, карбасы, дощаники, чайки, кочи и т. д. Типы судов приспосабливались к местным условиям и совершенствовались в течение многих десятилетий.

В XVI столетии было завершено создание единого централизованного русского государства. В борьбе русского народа за свою независимость создавалось, крепло и развивалось военное искусство, в том числе и военно-морское. Многочисленные исторические памятники рассказывают о морских походах русских воинов и о дальних плаванпях отважных землепроходцев.

Одна из летописей свидетельствует, что в 1151 г. киевский князь Изяслав Мстиславович “исхитрил (т. е. изобрел-Г. Т.) лодье дивно: беша в них гребцы гребуть невидимо, токмо весла видети, а человека бяше не видеть”. Из описания летописца видно, что это были довольно большие для своего времени военные гребные суда, имевшие палубу, под которой укрывались гребцы. Верхняя палуба предназначалась для размещения воинов, “стояще горе во бронех и стреляюще”. Особенностью конструкции этих судов было и то, что рули имелись и в корме и в носу, благодаря чему можно было менять направление движения судна без поворота; это улучшало маневренность судов, особенно при плавании на реках.

Известны описания и ряда других типов гребных и парусных судов, успешно применявшихся русскими воинами. Но только в начале XVIII века-при Петре I-был создан первоклассный регулярный боевой флот, состоящий из крупных многопушечных парусных судов и мореходных гребных судов европейского образца. Была успешно решена задача большой исторической важности: Россия стала морской державой, утвердившись на Балтийском море.

Петр I и его сподвижники многому учились у европейцев, в том числе и постройке кораблей. Но перенесение иностранного опыта не было слепым подражанием. Русское кораблестроение и военно-морское дело во многом развивалось совершенно самостоятельно.

Мастерство русских кораблестроителей петровской эпохи выразилось, например, в создании за очень короткий срок знаменитого галерного флота, одержавшего блестящую победу над шведским флотом в Северной войне.

Используя передовой опыт лучших иностранных мастеров, многие из которых были приглашены в Россию, Петр I вырастил кадры своих специалистов по кораблестроению - “мастеров доброй пропорции”, среди которых сам занимал ведущее место. Прошло немного времени, и у русских мастеров стали учиться иностранные специалисты.

Во многом поучительна организация крупносерийной постройки судов на специализированных заводах. Так в 1694 г. Петр I заказал в Голландии 32-весельную галеру, велел разобрать ее и доставить через Архангельск в Москву. В селе Преображенском, на большом лесопильном заводе, по образцу доставленных деталей были изготовлены отдельные части для 22 галер и 4 брандеров. Заготовленные детали перевезли в Воронеж, где была основана судостроительная верфь, на которой в течение трех месяцев были собраны и оснащены все 26 судов.

Подобная организация постройки кораблей была осуществлена и в Петербурге. Так, например, в Адмиралтействе собирали корабли из готовых деталей, которые изготовлялись на Галерном дворе, находившемся на левом берегу Невы, у впадения в нее реки Мойки.

В специальных корабельных лесах заготавливали необходимые для постройки лесоматериалы, которые затем перевозили (главным образом по рекам) на Галерный двор и другие заводы для изготовления деталей по плазовой разбивке и чертежам. Готовые детали отправляли на верфи, на которых собирали корпуса, спускали их на воду, оснащали и вооружали. С разных концов страны на верфи поступали пенька и парусина, лес, железо, готовые пушки и якоря.

Для ускорения постройки кораблей Петр I приказал вырыть вокруг Адмиралтейства каналы (ныне засыпанные). Такие же каналы были вырыты около Новой Голландии (они сохранились и до наших дней). Эти каналы, по которым было удобно перевозить любые грузы, соединяли склады Новой Голландии с Галерным двором. После спуска корабля на воду, его корпус переводили по каналу от одного склада к другому, постепенно достраивая и вооружая его на плаву до полной готовности.

В постройке флота участвовали сотни и тысячи крепостных. Со всей страны сгоняли в Петербург плотников, лучших из которых отбирали для работ на верфях.

Подготовка кадров мастеров и подмастерьев была организована следующим образом: каждый опытный мастер не только сам проектировал и строил корабль, но и был обязан обучать молодого судостроителя, который одновременно начинал постройку такого же корабля на соседней площадке.

Для подготовки офицеров флота в 1701 г. в Москве была открыта “Школа навигацких наук”, а в 1796 г. в Петербурге, на том месте, где теперь стоит Зимний дворец, - Морская Академия.

Из числа руководителей русского кораблестроения, помимо самого Петра I, упомянем таких выдающихся деятелей, как Федор Матвеевич Апраксин - генерал-адмирал, главный распорядитель кораблестроения; Иван Михайлович Головин-президент Адмиралтейств-коллегий и главный инженер (обер-сарваер); Феодосии Моисеевич Скляев - крупнейший кораблестроитель, под руководством которого были построены 80-пушечный корабль “Старый Орел”, корабль “Полтава”, двухпалубные корабли “Нарва” и “Ревель”, трехпалубный 88-пушечный “Фридемакео” и многие другие корабли. Известны также имена таких кораблестроителей, как Меншиков, Верещагин, Немцов, Иван Рамбург. Ближайшими помощниками Апраксина были замечательные командиры кораблей: Змаевич, Наум Сенявин, Мятлев, Мордвинов, Голицын, Мишуков и другие.

Созданный усилиями всего народа русский боевой флот в многочисленных сражениях полностью оправдал свое назначение. Россия вышла к морю и стала великой морской державой.

К концу царствования Петра I русский флот, ставший одним из сильнейших флотов мира, состоял из 48 линейных кораблей и фрегатов, 787 галер и других малых парусных и гребных судов. Численность личного состава на кораблях доходила до 28 000 человек.

В этот период создания русского боевого флота была изобретена и построена первая русская подводная лодка - “Потаенное судно” для атаки неприятельских кораблей. Его создателем был кораблестроитель плотник Ефим Никонов.

1. ПРОЕКТ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ К. ЧЕРНОВСКОГО

Одним из оригинальных русских проектов подводных лодок начала XIX столетия был проект Черновского - узника Шлиссельбурга.

Мелкопоместный дворянин минской губернии Казимир Чернов-ский 6 мая 1829 г. был арестован и заключен в Петропавловскую крепость. Через пять месяцев его перевели в Шлиссельбургскую крепость, которой ведало Третье отделение собственной Его Величества канцелярии. Обстоятельства заключения Черновского до сих пор остались невыясненными. Однако не подлежит сомнению, что он был “политическим преступником”, которых Николай I карал со всей присущей ему жестокостью.

Находясь в заключении, Казимир Черновский составил чертежи и описание изобретенной им подводной лодки. 19 июня 1829 г. его проект был представлен царю вместе со следующим письмом (приводится в выдержках):

“Первый опыт трудов моих. . . дерзаю представить у подножия трона вашего императорского величества. В 1825 году я изобрел подводное судно и до нынешнего времени старался оное усовершенствовать, и надеюсь, что мое изобретение может иметь отличительный успех.. .

В военном искусстве оно будет полезным потому, что можно будет под водою подплыть под неприятельские корабли и оные истреблять, либо делать вылазку в местах во всех неожиданных неприятелем. . .

Могу построить подводное судно, в котором можно будет поставить несколько пушек. ..”

Черновский подробно излагал свои соображения о пользе подводных лодок и указывал на возможность более подробной разработки проекта: “Если мое описание подводных судов найдется в чем-нибудь недокладное, то всепокорнейше прошу меня в том извинить, потому что мне не позволено иметь никаких инструментов для сделания плана...

Ежели же я буду столь счастлив, что мне позволено будет сделать подводные суда, то что теперь неясным показывается в описании, будет изъяснено самым лучшим образом в деле... сколь чувствую себя способным сделать разных видов подводные судна... в противном случае, если б мне был дав материал и работники, а я бы не сделал подводного судна, то жертвую своей жизнью” '.

Николай I направил предложение Черновского инженеру генералу Базену на экспертизу и одновременно дал указание коменданту крепости о том, чтобы Черновский продолжал разработку проекта. Однако комендант не создал изобретателю условий для работы и даже не разрешил пользоваться циркулем и перочинным ножом, хотя Черновский доказывал, что без этих инструментов он не может работать над своим проектом. Об этом было доложено царю, который приказал: “Снабдить арестанта Черновского инструментами, нужными для черчения”, но далее шла приписка: “всякое могущее произойти с ним приключение отнести на ответственность коменданта”.

Разумеется, комендант крепости постарался избавиться от такого узника: до 1834 г. Черновский числился в списках заключенных, а затем выбыл неизвестно куда. Проект Черновского не был осуществлен.

Сохранившиеся два чертежа, выполненные самим Черновским в тюрьме с большой тщательностью, не дают полного представления о его замысле, но о нем можно судить по описанию Черновского и отзыву Базена. Последний вначале отнесся к проекту объективно и даже указывал на некоторые улучшения, которые сле-давало бы осуществить при постройке лодки, но затем, узнав, что судьба узника уже предрешена, отнесся к проекту по-иному и признал его “неудобоисполнимым”.

В своем заключении Базен писал:

“Записка ныне рассматриваемая, доказывает, что сочинитель ее имеет больше усердия и воображения, нежели основательных познаний в науках. Большая часть его предложений не представляет той простоты и благонадежности, которые должны составить одно из главнейших свойств подводных судов, и поэтому приведение оных в исполнение требовало бы непременно разных дополнений или значительных изменений.

Сие, по моему мнению происходит, во-первых; от того, что сочинителю были неизвестны сделанные уже по сему предмету исследования и, во-вторых, от того, что он принял употребление подводных судов в слишком пространном смысле. В столь важном и затруднительном предприятии должно поступить постепенно и со всякой осторожностью. Правила об устройстве подводных лодок не дошли еще до такого совершенства, чтоб позволено было заниматься приложением сих правил к построению военных подводных судов большого размера. До приступа к такому обширному приложению необходимо усовершенствовать подводные небольшие суда до возможной степени, а в сем отношении описанная в настоящей записке лодка не только не исполняет всего желаемого, но даже далеко отстает от известных уже подобных изобретений”.

В последней фразе Базен, очевидно, имел в виду известные ему проекты подводных лодок Фультона и братьев Коэссин во Франция. Заканчивая свой отзыв на проект Черновского, Базен сделал такое заключение:

“Впрочем, я не могу не признаться, что хотя описанная лодка не удовлетворяет всем желаемым условиям, однако, изобретение ее делает честь сочинителю и должно полагать, что его усердие и практические познания могли бы быть полезными при дальнейших исследованиях в производстве решительных опытов для введения в усовершенствования подводного судоходства в Российской империи”.

Проект Черновского с отзывом Базена попал в Военное министерство, которое, хорошо зная, кто именно является автором изобретения, решило похоронить проект. В отношении Министерства, адресованном в Главный Штаб 30 сентября 1832 г., говорилось:

“Изобретение сочинителя проекта подводной лодки, с одной стороны, не имеет необходимого свойства опускаться по произволу под водою до определенной глубины, а с другой - не представляет всегдашней возможности возобновить внутренний воздух для свободного дыхания людей, в оной находящихся, и поэтому через невыполнение сих двух условий, и по многим другим недостаткам, устройство по сему проекту лодки генерал-лейтенант Базен почитает неудобоисполнимым, признавая впрочем, что сочинитель имеет много воображения и даже сведений, приобретенных им практикою или чтением книг, но проект его служит новым доказательством, что воображение, не управляемое основательными познаниями в науках, не в состоянии произвести полезное изобретение”.

Архивные документы позволяют восстановить замыслы Черновского, которые он предполагал осуществить на своей подводной лодке.

Корпус лодки должен был быть изготовлен из железа “потому, что металлы по своей протяжности, крепости и упругости весьма способны к постройке судов и к тому же в России они в изобилии находятся”.

Черновский предлагал цилиндрическую форму корпуса с заостренной носовой и тупой кормовой оконечностями. Обшивка корпуса должна была приклепываться к решетчатому набору; внутреннюю поверхность следовало покрыть сыромятными кожами для теплоизоляции. Длина лодки по проекту около 10 м, наибольшая ширина - около 3 м.

Система погружения состояла из 28 кожаных мехов, которые располагались равномерно по бортам и сообщались с забортным пространством для приема воды с целью погружения лодки. Для всплытия лодки на поверхность вода вытеснялась из мехов при помощи рычагов.

В верхней части корпуса была предусмотрена выдвижная рубка: при выдвижении рубки вверх объем лодки увеличивался и она всплывала, а при опускании внутрь корпуса объем уменьшался и лодка погружалась. Таким образом можно было регулировать глубину погружения. В верхней части этой рубки имелись иллюминаторы. Через рубку можно было высаживать вооруженный десант и стрелять.

Для движения лодки Черновский предполагал применить четырнадцать пар весел (по семь пар с каждого борта). Эти весла располагались в два ряда, по семь весел в каждом. Весла представляли собой гладкие точеные штоки, проходящие через кожаные манжеты (сальники) в бортах; на наружных концах штоков были устроены упорные части в виде зонтов, которые при втягивании штоков внутрь лодки складывались, а при выталкивании - раскрывались и создавали упор. Прямолинейно-возвратные движения этих оригинальных весел и должны были двигать лодку вперед.

Кроме огнестрельного оружия, Черновский имел в виду снабдить лодку миной, подводимой под днище неприятельского корабля. Черновский предполагал применить запал, который, по мысли изобретателя, должен был действовать автоматически после отхода лодки от подрываемого корабля на безопасное расстояние. В качестве воспламеняющего вещества в запале предусматривалась смесь химических веществ. Возможно, что запал состоял из фосфористого кальция, который обладает свойством воспламеняться от соприкосновения с морской водой. Минный запал Черновского состоял из трубки, вставленной одним концом в корпус мины. Наружный конец трубки закрывался пробкой из квасцов, которые через некоторое время растворялись в воде; после того как морская вода получала доступ к горючей смеси запала, происходил взрыв мины.

В описании устройства лодки Черновского остается много неясного; например, непонятно устройство вертикального руля. Рассматривая чертеж расположения весел, нетрудно заметить, что в кормовой части лодки имеются четыре весла в виде штоков с зонтами на наружных концах, аналогичные веслам на бортах. Очевидно, этими четырьмя кормовыми веслами можно двигать лодку вперед, как и бортовыми. Но если действовать не всеми четырьмя кормовыми веслами сразу, а только одним или двумя крайними, то можно будет изменять направление лодки в горизонтальной плоскости, что равносильно действию обычного вертикального руля.

Возможно, что именно по условиям расположения кормовых весел Черновский не сделал кормовую часть заостренной, хотя и писал, что корпус лодки должен иметь обтекаемую форму с наименьшим количеством выступающих частей.

В описании Черновского указывается, что для замены испорченного воздуха в лодке должны находиться кожаные мешки с запасом свежего воздуха, накачиваемого заблаговременно воздушным насосом. Свежий воздух можно стравливать из мешков в лодку по мере надобности для улучшения условий дыхания. Для удаления испорченного воздуха из лодки предлагалось иметь второй комплект мешков, воздух из которых, следовало выпускать за борт.

Эта система вентиляции не могла быть эффективной, поэтому не случайно в отзыве Базена отмечалась необеспеченность дыхания людей под водой. В то же время можно полагать, что это был один из нескольких вариантов вентиляционной системы, предлагаемых Черновским.

В своем проекте Черновский предусматривал установку на подводной лодке перископа. Эта идея была подана Базеном, который в своих замечаниях указывал на неудобство наблюдения за горизонтом через иллюминаторы и считал возможным установить в рубке оптические приборы, известные по работам М. В. Ломоносова. Черновский считал неудобным носить на рубке неподвижный перископ, как мачту, и высказал мысль о возможности устройства выдвижного перископа с механизмом для подъема, опускания и поворачивания его при наблюдении из рубки. На замечание Базена о трудности держания глубины без бортовых крыльев, без которых “никакая подводная лодка не может соответствовать своей цели”, Чертовский отвечал, что не возражает против устройства горизонтальных рулей.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что при помощи такого опытного инженера, как Базен, проект Черновского мог быть значительно усовершенствован. Но, повторяем, генерал Базен, зная автора как политического преступника, уклонился от помощи ему и дал окончательное заключение о “неудобоисполнимости” предложенного проекта.

Проект Черновского был новым шагом вперед в развитии техники подводного плавания. Изобретение нового рода движителя, применение перископа и самовоспламеняющейся мины - являются важными отличительными чертами этого проекта.

2. ПРОЕКТ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ А. ПОДОЛЕЦКОГО

В 1831 г. петербургский титулярный советник Алексей Подолецкий представил в Кораблестроительный комитет Морского Министерства проект (описание и рисунок) изобретенной им подводной лодки, которая могла бы “плавать под водою и опускаться в глубину оной на столько футов или сажен, сколько потребует надобность”.

В своем описании Подолецкий указывал:

“Шлюпка сия должна быть о двух бортах длиною в 18, а в поперечнике 6/2 футов, средина же оной должна составлять 3/2 ф., а оба борта из 3 ф., которая должна быть с прочными палубами и мачтою, соответственно сему судну. Боковые борты с главною шлюпкою должны простираться от самого верху руля вплоть до киля и покрыты также твердыми палубами горизонтально с средним основанием. Внутри же приделанных боков сделать по одному насосу и по одному на дне отверстию для впуска воды”.

Проект Подолецкого, как видно из описания, предусматривав постройку двухкорпусной подводной лодки длиной 5,5 и шириной 2 м. Обшивка должна была крепиться к 21 шпангоуту (как у внутреннего, так и у наружного корпусов). Отметим, что идея двухкорпусной подводной лодки была выдвинута впервые.

Погружение лодки должно было осуществляться путем приема воды в междубортное пространство. Для всплытия лодки на поверхность воду откачивали из междубортного пространства с помощью поршневых насосов.

Для удержания лодки в случае быстрого ухода ее в воду при погружении изобретатель предусмотрел в своем проекте устройство на бортах специальных крыльев. О них в описании сказано:

“для поддержания груза (т. е. плавучести-Г. Г.) и свободного плавания под водою открываются приделанные крылья к боковым бортам, дабы остановить судно в равновесии и дать ему свободный ход посредством обращения колес”. Из описания можно заключить что эти крылья для торможения лодки в случае быстрого ухода ее на глубину служили и горизонтальными рулями для управления лодкой в вертикальной плоскости при подводном ходе

Изобретатель указывал, что в том случае, когда поддержания лодки в равновесии под водой при помощи крыльев недостаточно, следует откачивать воду из бортовых цистерн за борт посредством насосов, “через чего и само судно приводится в большое облегчение”.

Для движения лодки Подолецкий предполагал применить гребные колеса, вращаемые изнутри лодки вручную. Гребные колеса располагались по бортам: “От киля на 6 футов утвердить в середине шлюпки небольшой вал, коего концы выходили бы по обе стороны на два с половиною фута для укрепления оных колес, которые посредством механизма будут приводить в действие, и судно может плыть даже против течения воды”.

Изобретатель предусматривал запас воздуха для дыхания людей в подводном положении. Хранить воздух (очевидно, сжатый) предполагалось в медном шаре (баллоне), из которого можно было травить воздух в лодку по мере надобности, причем указывалось, что воздух “есть возможность возобновить”. К сожалению, в описании ничего не сказано о том, как предполагалось возобновлять воздух.

Рассмотрев проект Подолецкого, Кораблестроительный комитет принял его к сведению и сообщил изобретателю, что постройка подводной лодки по его предложению не рациональна.

3. ПОДВОДНАЯ ЛОДКА К. А. ШИЛЬДЕРА

Наиболее выдающимся событием в области подводного кораблестроения первой половины XIX столетия является постройка в России подводной лодки по проекту военного инженера - генерал-адъютанта Карла Андреевича Шильдера.

К. А. Шильдер родился в 1785 г. в России, где вырос и получил общее и высшее техническое образование. Семнадцатилетним юношей Шильдер поступил на военную службу, которой отдал всю жизнь. В 1854 г., в возрасте 69 лет, он был тяжело ранен в бою и спустя несколько дней скончался.

Будучи выдающимся инженером, Шильдер много работал в области применения мин на суше и на море. Вместе с ученым физиком Якоби он сконструировал запал для воспламенения минных зарядов. Его опыты с сухопутными и подводными минами создали ему большую известность как опытному инженеру-фортификатору. Впоследствии Шильдер возглавил все военно-инженерное дело русской армии. По его инициативе минное оружие было превращено из оборонительного в наступательное.

Работы Шильдера по применению мин получили высокую оценку не только в России. Оценивая обстановку при осаде Силистрии русскими войсками в 1828 г., когда снятие осады и отступление русских означали бы проигрыш всей кампании, К. Маркс писал: “Шильдер, тот самый, что руководит теперь инженерною частью осады, произвел свои любимые минные операции в широком масштабе. Крупные мины, заложенные под контрэскарп, были взорваны сразу 21-го (сразу же образовав проходную брешь),... наконец крепость сдалась”.'

В 1832 г. Шильдер производил исследования подводного действия гальванических мин с целью защиты портов от неприятельского флота. В этот период у него и зародилась мысль о постройке подводной лодки, которая, двигаясь под водой, могла бы невидимо подойти к неприятельскому кораблю и взорвать его гальванической миной.

Разработав свой проект, Шильдер начал строить лодку на собственные средства. Лишь позднее правительство, учтя возможности использования изобретения, приняло расходы на счет государства и отпустило изобретателю 13 448 рублей.

В мае 1834 г. лодка, строившаяся в Петербурге на Александровском литейном заводе, была закончена, и изобретатель доложил, что “главный механизм, на котором основано гибельное действие сей лодки, готов и только при отправлении лодки в Петергоф или Кронштадт лодка сия снарядится всеми разрушительными средствами для действия под водою, дабы, таким образом, простоту сего механизма сохранить по возможности в тайне”.

Подводная лодка была построена из котельного железа толщи-иой около 5 мм. Корпус, слегка сплющенный с боков, имел продолговатую яйцевидную форму. Обшивка корпуса крепилась к пяти шпангоутам. Лодка имела длину около 6, ширину около 2,25 и высоту 1,85 м.

Для входа в лодку имелись две башни (рубки) около 1 м высотой и около 0,8 м в диаметре, устроенные в верхней части корпуса. Обе башни закрывались сверху прочными металлическими крышками на шарнирах; крышки прижимались к срезам комингсов при помощи винтовых задраек, а для обеспечения непроницаемости крышки по краю комингса была уложена резина. На середине длины лодки имелся еще один люк, служивший для погрузки твердого балласта и материалов; этот люк закрывался такой же крышкой, как и люки на башнях.

Для погружения лодки Шильдер применил следующую систему. В нижней части лодки были установлены конусные ниши в виде двух отлитых из чугуна воронок высотой около 0,75 м, обращенных раструбом наружу, т. е. к килю. В верхней части этих воронок внутри лодки имелись отверстия, через которые проходили канаты, свитые из сыромятной кожи. К концу каната внутри воронки был подвешен груз конической формы, соответствующий форме воронки и полностью убирающийся в нее. Другой конец каната был соединен внутри лодки с лебедкой, с помощью которой можно было стравливать груз из воронки до грунта подобно тому, как отдают якоря на надводных судах. При стравливании обоих грузов на дно вес лодки уменьшался на 1280 кг и она стояла неподвижно на этих якорях.

Внутри лодки, в нижней ее части, были устроены балластные цистерны, наполнявшиеся водой из-за борта до такой степени, что у лодки с отданными грузами плавучесть погашалась почти полностью и на поверхность выступали лишь небольшие части башен (рубок). При этих условиях достаточно было начать выбирать канаты отданных грузов с помощью лебедок, чтобы лодка начала погружаться под воду, так как вес лежащих на дне грузов превосходил вес воды в объеме выступающих частей башен. Для всплытия лодки производилось обратное действие.

Вода поступала в балластные цистерны через специальные краны, а удалялась из них поршневым насосом. Остойчивость лодки обеспечивалась свинцовым балластом, отлитым по форме внутренних обводов и закрепленным в трюме.

Для движения лодки изобретатель применил особые гребки (весла-лопатки), расположенные вне корпуса по две с каждого борта. Гребки были насажены на концы горизонтальных валов, проходящих через сальники внутрь лодки и лежащие в подшипниках, укрепленных на подушках в бортах. На внутренние концы валов были насажены рукоятки. Гребки были устроены по принципу утиных лапок-при движении вперед они складывались (для уменьшения сопротивления), а при рабочем движении назад, т. е. к корме, раскрывались, и вся их поверхность встречала сопротивление воды, благодаря чему лодка двигалась вперед.

Важно отметить, что можно было изменять угол качания гребков и, таким образом, заставлять лодку не только двигаться прямолинейно, но и всплывать или погружаться. Использование таких гребков с качательным движением на разных углах исключало необходимость применения горизонтальных рулей. Для заднего хода гребки переводились из нижнего положения в верхнее.

Для управления лодкой в горизонтальной плоскости Шильдер применил вертикальный руль, имевший форму рыбьего хвоста с закругленным концом. Руль поворачивался ручным приводом.

В кормовой башне имелась оптическая труба,- род перископа самого примитивного устройства, впервые примененного на построенной подводной лодке. Он состоял из коленчатой медной трубы с двумя отражательными зеркалами, пользуясь которыми наблюдатель, находящийся внутри башни, мог обозревать горизонт. Эта труба могла подниматься и опускаться. При выдвижении верхняя часть ее оказывалась над поверхностью, и над водой не выступали никакие другие части лодки; опустив трубу в нижнее положение, можно было полностью скрыть присутствие лодки.

В крышке передней башни была устроена выдвижная вентиляционная труба для освежения воздуха внутри лодки, причем этой трубой можно было пользоваться на “перископной глубине”. Вблизи неприятеля вентиляционную трубу следовало убирать.

Для освещения лодки в верхней части башен имелись иллюминаторы, которые служили в то же время и для наблюдения (когда они выступали над поверхностью воды). Для улучшения освещенности внутри башен борта были окрашены белой краской.

Лодка Шильдера погружалась на глубину до 13 м как с отданными, так и с поднятыми грузами-якорями при условии, что ее плавучесть была близка к нулевой. Действием гребков лодку можно было уводить на перископную (и большую) глубину и держать на ходу на желаемой глубине. Работа гребков напоминала движения рук пловца под водой, который благодаря соответствующему наклону рук может погружаться или всплывать.

Вооружение лодки было приспособлено для действий против деревянных парусных кораблей того времени и состояло из следующего устройства. В носовой части, на форштевне, был укреплен горизонтальный бушприт длиной около 2 м и диаметром 12 см. Бушприт заканчивался небольшим гарпуном, шток которого свободно вставлялся в оконечность (нок) бушприта. На штоке подвешивалась пороховая мина весом 16 кг. От нее в лодку шел электрический провод, который соединялся с гальванической батареей. По идее изобретателя, лодка, сблизившись с кораблем противника, вонзала в его борт гарпун с подвешенной миной. Затем лодка должна была отойти, разматывая провод, на безопасное расстояние, после чего производился взрыв мины.

Кроме мины, лодка имела ракетное оружие. На бортах вдоль лодки были установлены два трехтрубных станка. Чтобы предохранить уложенные в трубы ракеты от соприкосновения с водой, в передние концы труб вставлялись пробки, прикрытые резиновыми колпаками. При воспламенении ракет с помощью гальванического тока они выбивали пробки и вылетали из труб; при удачном их попадании на деревянном корабле неприятеля мог возникнуть пожар.

29 августа 1834 г. состоялись испытания построенной лодки по специальной программе, разработанной самим Шильдером. После пробных испытаний лодка была переведена в Кронштадт для завершения опытов.

Удачные испытания лодки вызвали интерес правительства к изобретателю. Шильдеру предложили построить более совершенную лодку, которая могла бы:

1) совершать плавания в значительном удалении от рейда;

2) оставаться не менее трех суток в отдалении от порта, не требуя снабжения в продолжении всего этого времени;

3) перевозиться сухим путем силой не более 6 лошадей. Эту новую лодку построили с некоторыми усовершенствованиями. Испытания лодки производились 24 июля 1838 г. в присутствии генерал-инспектора инженеров, который в своем донесении написал следующее:

“По прибытии моем на пароходе к брандвахте Северного фарватера, в расстоянии до 500 сажен от прикрепленной к плоту на якорь подводной лодки, подан был сигнал для начала плавания оной под водою. Путь лодки Для зрителей означался двумя железными шестами, на лодке прикрепленными. В лодке находилось 8 человек экипажа, а генерал Шильдер, для лучшего во время опытов управления лодкою, находился вне оной на палубе, погруженный в воду по грудь в одежде из непроницаемой водою ткави и с пловучими поясами. Приказания свои для управления лодкой он передавал находившимся внутри лодки, посредством длинного каучукового рукава проходившего во внутренность лодки, и другой конец которого, в виде рупора находился у него в руках. Для большей предосторожности, за лодкой следовал катер, на котором находились некоторые запасные принадлежности и несколько людей.

Лодка была снабжена прикрепленными к боковым стенам оной зажигательными а фугасными ракетами, а на стержне, прикрепленном к носовой части оной, имела одну мину в 20 фунтов пороху. Гальванический прибор помещался внутри лодки, а проводники от оного к ракетам и минам находились в руках генерал-адъютанта Шильдера. При начале действий ветер и течение понесли лодку на якорный канат плота, за который гребки лодки зацепились и запутались так, что для дальнейшего плавания лодки надо было обрубить якорный канат и лодка тронулась с места, имея гребок с правой стороны сломанным. По этой причине она получила под водою косвенный ход и с трудом могла быть направлена к выставленному впереди для подор-вания старому двухмачтовому транспортному судну.

По отплытии 50 сажен под водою воспламенены были две ракеты, которые по причине сильного волнения не могли долететь до своей цели и разорвались в волнах, не в дальнем расстоянии от лодки. Между тем, волною заплеснуло разговорную трубу и не прежде как через '/4 часа по отлитии сей воды можно было продолжать дальнейший путь. При приближении к судну мина, находившаяся на носу лодки, приткнута была к судну удачно, сама же лодка течением была увлечена под киль судна, но железные шесты с флю-гаркою удержали оную, и плывший сзади катер взял оную на буксир. Выехав из-под судна лодка вновь унесена была течением и наехала на гальванические веревки от постоянных, в воду опущенных мин проведенные, и порвали проводы от двух мин. По отплытии, наконец, с помощью катера на значительное расстояние, предложено было взорвать постоянные, на дно опущенные мины, из которых воспламенилась только одна, причинившая мало вреда судну.

После того, взорвана была вышеупомянутая, воткнутая в судно мина в 20 фунтов пороху, и взрывом оной судно начало тонуть, но удержалось над водою, по причине значительной плавучести бочек, наложенных во внутрь оного для удержания его в пловучем положении, дабы впоследствии под этим же судном продолжать опыты подводного плавания в действии. Сим действием прекращены были опыты, продолжавшиеся около двух часов”

Происшедшая с лодкой авария и малый эффект ее атаки привели к тому, что Шильдеру больше не отпускали средств на усовершенствование лодки и продолжение опытов. Будучи строго засекреченным, изобретение Шильдера не получило известности: в литературе имеются лишь глухие упоминания об этом изобретении с указанием, что испытания окончились неудачно.

Подводная лодка Шильдера является наиболее оригинальной из всех построенных в этот период (почти до конца XIX столетия) лодок. На его подводной лодке впервые появились подводные якоря, позволявшие удерживать лодку на любой глубине без хода: впервые был применен оптический прибор для наблюдения в подводном положении-прообраз нынешнего перископа; применен новый вид движителя - гребки. Кроме применявшейся до того времени другими изобретателями мины с гальваническим взрывателем, на лодке Шильдера были применены ракеты, что особенно примечательно, так как лишь в наше время удалось разрешить проблему применения подобного оружия на подводных лодках.

Временным командиром на подводной лодке Шильдера был мичман Н. Р. Ж м е л е в, который является, таким образом, первым офицером-подводником русского флота.

Для перевозки своих лодок водным путем Шильдер разработал проект плавучей базы в виде понтона, которая буксировалась вместе с лодкой к месту ее действия. Применение специальной плавучей базы-матки для перевозки подводной лодки также был” предложено Шильдером впервые в мире. База была вооружена тремя ракетными станками той же конструкции, что и на самой лодке.

Идея Шильдера - создание подводных лодок для береговой обороны - не была забыта в России. Шильдер считал, что в том случае, если наш флот окажется слабее неприятельского и вся защита берегов будет сконцентрирована в приморских крепостях, как последних точках опоры флота, наличие при крепостях подводных лодок затруднит действия неприятельского флота. Включение подводных лодок в систему обороны сделало бы невозможной блокаду или бомбардировку укрепленного порта неприятельскими кораблями.

Эта идея использования подводных лодок была развита Военно-инженерным ведомством России позднее-в конце XIX столетия.

В начале XIX столетия за границей было построено несколько подводных лодок для военных целей. К ним относятся лодки Монжери (1825 г.), Кастера (1826 г.) и Жана-Пти (1834 г) во Франции, а также Севери-в Испании. Лодки последних двух изобретателей при первых же опытах погибли вместе с их создателями.

4. ПОДВОДНАЯ ЛОДКА В. БАУЭРА

Вильгельм Бауэр, баварец по происхождению, в 1850 г. построил в Германии свою первую лодку. Размеры ее: длина 8, ширина 1,85 и высота (в среднем) около 2,6 м. Корпус был склепан из железа и по форме напоминал тело дельфина. Для погружения лодки в балластную цистерну, расположенную в трюме, принималась вода. Для всплытия лодки вода выкачивалась из цистерны ручным насосом. Для движения лодки как в надводном, так в подводном положении Бауэр приспособил гребной винт, вращаемый вручную.

В 1851 г. Бауэр начал испытания этой лодки в Кильской бухте. Неожиданно погрузившись на глубину, превышавшую расчетную, лодка потерпела аварию - в верхней части корпуса появилась трещина, через которую стала поступать вода. Лодка затонула, но люди спаслись, выбросившись на поверхность с пузырем воздуха. Затонувшую лодку подняли только в 1887 г.

После этой неудачи Бауэр обратился к баварскому правительству с предложением построить новую лодку. В отпуске средств ему отказали, но в то же время разрешили предложить проект другим государствам. В Австрии Бауэр не получил материальной поддержки, тогда он отправился в Англию и предложил построить свою лодку англичанам.

Под наблюдением английских инженеров Фокса и Брюнеля Бауэр приступил к разработке проекта лодки, но эти инженеры, ознакомившись с идеей и принципами устройства лодки, заявили хозяевам верфи, что могут построить таковую и без Бауэра. Бауэр уехал в Америку, но и там не встретил поддержки. После этого он прибыл в Россию.

Быстрому установлению связи иностранца Бауэра с русским правительством способствовало рекомендательное письмо генерала Бенкендорфа, причем в этом письме было указано, что изобретение известно английскому правительству, которое присвоило его себе, не наградив Бауэра, и последний, зная, что англичане сооружают по его проекту подводную лодку против России, в отмщение им решил открыть свой секрет русским.

Действительно, как стало известно впоследствии, англичане построили подводную лодку по проекту Бауэра, но она оказалась неудачной и при первых же испытаниях затонула.

Русское правительство проявило большой интерес к предложению Бауэра. Причиной этого были неудачи в Крымской войне: русский флот оказался настолько технически отсталым, что вынужден был отказаться от борьбы на море. Теперь царское правительство искало пути для восстановления нарушенного равновесия в морских силах. Против флота союзников могла быть использована подводная лодка. Поэтому 20 июня 1855 г. правительство заключило контракт с Бауэром на постройку подводной лодки по его проекту и под его наблюдением.

Лодка была построена на заводе герцога Лихтенбергского в Петербурге. По внешнему виду она напоминала первую лодку Бауэра, построенную в Германии, но размеры имела другие: длина 16, ширина 3,8 и высота 3,4 м. Весь корпус был построен из железа; набор состоял из эллипсовидных шпангоутов. В носовой части лодки имелись иллюминаторы из толстого стекла. Для движения лодки был установлен гребной винт (диаметром около 2 м), который вращался вручную.

Система погружения состояла из трех цилиндров, заполняемых водой. Два из них имели в длину 2 и диаметр 1,4 м, а третий- соответственно 1,5 и 0,35 м. Первые два цилиндра служили для погашения почти всего запаса плавучести, а третий - для погашения остаточной плавучести и регулирования ее приемом большего или меньшего количества воды. Для всплытия вода из цилиндров откачивалась двумя ручными насосами. В средней части лодки имелась камера для выхода водолазов в подводном положении. Изменение глубины на подводном ходу достигалось изменением дифферента лодки посредством передвижения груза при вращении червячного вала, установленного вдоль лодки на подшипниках. При перемещении груза в нос дифферент на нос увеличивался и лодка уходила на глубину. При перемещении груза от середины лодки в корму появлялся дифферент на корму и лодка всплывала.

Лодка Бауэра была вооружена миной, находящейся в носовой оконечности лодки. Снаружи лодки рядом с миной имелись два резиновых рукава, в которые предполагалось продевать руки, чтобы прикреплять мину к днищу неприятельского корабля.

К моменту окончания постройки лодки на нее назначили команду из в матросов и одного офицера - мичмана Крузенштерна (вместо него в мае 1856 г. был назначен лейтенант Федорович).

28 мая 1856 г. лодку перевели в Кронштадт для опытов. После первых же испытаний Бауэр попросил добавить на лодку еще двух матросов: его просьба была удовлетворена. Опыты с погружением лодки в Кронштадской гавани сопровождались рядом специальных наблюдений с участием ученых Ленца и Фриша, которые производили различные исследования по условиям дыхания людей и горения свечи в лодке, по поведению стрелки магнитного компаса, изучению видимости предметов под водой через иллюминаторы и т. д.

После этих предварительных опытов Бауэр должен был провести на рейде испытание согласно заключенному с ним контракту. При одном из испытаний 2 октября 1856 г. подводная лодка затонула на Северном фарватере на глубине 17,5 футов. Причиной аварии послужило появление у лодки на подводном ходу большого дифферента на корму и задевание при этом гребным винтом за посторонние предметы на грунте; винт запутался и его нельзя было провернуть усилиями экипажа. При остановке хода у лодки образовался дифферент 30° на корму; при этом часть механизмов сорвалась с места. Попытка Бауэра поднять лодку откачкой воды из цистерн не дала положительных результатов. Воспользовавшись тем обстоятельством, что носовой входной люк в это время находился над поверхностью моря, лейтенант Федорович открыл его, и благодаря этому весь экипаж успел выскочить из лодки. Вода через открытый люк начала поступать в лодку и она затонула. Люди были подобраны из воды сопровождавшими лодку судами.

После аварии лейтенант Федорович по собственному желанию был списан с лодки, и на его место был назначен лейтенант Сутковский. Русским офицерам было очень трудно работать с Бауэром, так как он вообще требовал, “чтобы на время опытов под непосредственным его управлением не был назначен на лодку кроме него никакой командир...”.

Потерпев неудачу, Бауэр 15 декабря 1856 г. предложил правительству построить для русского флота модель подводного корнета, на что просил отпустить ему 3500 рублей. Эта сумма Бауэру была отпущена.

18 февраля 1857 г. затонувшую лодку подняли и прибуксировали в Кронштадтскую гавань. На лодке оказались различные повреждения, для ликвидации которых требовалось около двух месяцев работы, но Бауэр решил больше этой лодкой не заниматься. Он заявил, что не может поручиться, “выдержат ли помятые в швах листы в середине корпуса” последующие погружения на глубину. В то же время Бауэр считал, что свою задачу - доказать возможность подводного плавания-он выполнил. На этом основании Бауэр потребовал вознаграждения.

Правительство запросило мнение Ученого комитета. При оценке результатов работ Бауэра по заключенному с ним контракту было установлено, что его лодка оказалась неудачной и не удовлетворяла ни одному из условий контракта, в 9-ом пункте которого, между прочим, говорилось: “ежели лодка окажется невыполняющею своего назначения, то Бауэр не имеет никакого права на вознаграждение”. По заключению Морского Ученого комитета от 7 октября 1857 г. за № 6571 Бауэр был лишен жалованья до тех пор, пока не исправит свою лодку и не произведет на ней всех испытаний, положенных по контракту.

Бауэр решил, однако, не исправлять своей лодки, и она так и осталась в Кронштадте. Зато получив деньги на постройку модели подводного корвета, Бауэр предъявил правительству ряд новых требований, которые были признаны “крайне неумеренными”.

Бауэру было вновь предложено исправить свою лодку и продолжать с ней опыты, что даст ему право на получение прежнего жалования (180 рублей в месяц). Ввиду довольно уклончивого отношения Бауэра к этому предложению он был уволен со службы по Морскому ведомству и все переговоры с ним были прекращены.

Начатая постройкой модель подводного корвета и лодка были возвращены изобретателю с целью доказать, что русское правительство не намерено использовать его изобретение. Лодку спустили в Кронштадте со стенки на воду и передали Бауэру, который ликвидировал свои дела в России и уехал.

Вернувшись на родину, Бауэр очень много писал о своей лодке и ее испытаниях, доказывая, что не достиг лучших результатов в России только потому, что в Морском министерстве у него оказалось много врагов, задавшихся целью погубить его самого вместе с изобретением. Среди них Бауэр особенно отмечал лейтенанта Федоровича, который при аварии лодки на Кронштадтском рейде открыл входной люк, вылез из лодки и якобы умышленно не закрыл люк с целью утопить лодку и находившегося в ней Бауэра (ради чего готов был пожертвовать и жизнью 10 человек команды, бывшей в лодке). Эту же версию повторяли многие авторы книг по истории подводного плавания. Однако архивные документы позволяют восстановить истину о лодке Бауэра, построенной в России, и обстоятельствах ее испытаний, окончившихся аварией на Кронштадтском рейде.

Бауэр на своей лодке не произвел ни одного удачного испытания в соответствии с контрактом. Вместе с тем не имеется никаких оснований осуждать Федоровича за его поведение во время аварии лодки, когда при создавшемся большом дифференте на корму часть механизмов сорвалась со своих мест и в корпусе лодки появилась течь. Видя безнадежность положения лодки, лейтенант Федорович, улучив момент, когда носо|бой входной люк оказался над поверхностью воды, открыл его и вся команда покинула лодку. Кстати, из имеющихся архивных документов явствует, что первым покинул лодку сам Бауэр.

Бауэр всячески расхваливал свою лодку и многие историки подводного плавания характеризовали его изобретение как выдающееся, послужившее якобы толчком для развития подводного плавания в России. Однако это не так.

Приводим краткие выдержки из Журнала Морского Ученого комитета о результатах испытаний лодки Бауэра. По контракту, заключенному с Бауэром 20 июня 1855 г., лодка должна была удовлетворять следующим 10 условиям.

1. Опускаться под воду ,и подыматься по воле управляющего лодкой и, в случае опасности, угрожающей лодке совершенным затоплением, воспрепятствовать этому.

Комиссия, производившая испытания лодки, установила, “что для того, чтобы опуститься ей на 5-ть футов нужно было 25 минут, а подняться до горизонта с этой глубины 3/2 минуты времени; но 2 октября 1856 г. эта лодка, выведенная на Малый Кронштадтский рейд, чтобы взорвать приготовленный для этого бот, после продолжительных и тщетных попыток прикрепить мину к боту - затонула... При повреждении, случившемся внизу, он (Бауэр) вместо того, чтобы употребить все знание свое и все усилия к спасению лодки и экипажа.. . первый покинул лодку”.

2. Двигаться горизонтально по данной глубине, не превышающей 150 фут, и по указанному направлению со скоростью 7 верст в час.

Комиссия установила: “Не только на 150 футах, на 3 футах под водою уже открылась в лодке течь...; на 8 футах... течь была уже столь значительна, что всех перемочило... 16 июня 1856 г. эта лодка плывя в уровень с поверхностью моря, прошла 100 сажен в 17 минут и больше двигаться не могла по причине совершенного изнеможения людей, приводивших в движение гребной винт”.

Далее комиссия констатировала, что при погружении “из всех пазов лодки выходило такое множество воздушных пузырей, что вода казалась кипящею; в то же время внутри лодки, несмотря на твердость замазки, покрывающей пазы, из оных струями потекли потоки, и чем паз был ниже, тем течь сильнее”.

3. Быть в состоянии двигаться при разных наклонениях продольной оси от 0° до 45° как на разных глубинах под водою, так и близ поверхности.

Комиссия отмечала: “Эта лодка никак не могла идти под углом, близким к 45°...; самое потопление лодки приписано изобретателем тому, что лодка принимала наклонное положение, вследствие которого, по всей вероятности, тронулись части механизма и повредили корпус судна.”

4. Ходить под парусами, ежели Комитет признает это нужным, причем мачта и парус должны быть каждый раз скоро и удобно ставимы без ущерба подводному плаванию.

Комиссия констатировала: “Устройство для постановки мачты совершенно лишнее и много препятствует ходу лодки”.

5. Поворачивать по дуге при радиусе не более 50-ти фут при всех возможных отклонениях оси лодки; также двигаться боком.

Комиссия зафиксировала: “Эта лодка и без уклонений весьма худо слушалась руля. .. Боком же она могла несколько двигаться когда стояла на месте, посредством устроенного для этой цели особого винта, но винт этот будучи в бездействии при поступательном движении лодки, значительно задерживает ход”.

6. Иметь количество воздуха при обычной упругости для 5 человек на 8 часов и во всякое время быть в состоянии заменить испортившийся в лодке воздух свежим, атмосферным. Процесс этот должен совершаться в продолжение 15 минут, причем лодка остается под водою.

Комиссия установила, что “замена воздуха... совершается скоро посредством крана и маленькой трубки, но верхняя поверхность лодки тогда находится наравне с горизонтом воды, а не под водою, как условием контракта требуется”.

7. Представлять возможность к высылке из лодки в воду людей с разными снарядами и снабжать их средствами для действия под водой.

По этому пункту комиссия опытов не производила. По мнению командира лодки “выслать человека из водолазной камеры очень опасно, а из команды подводной лодки никто не в состоянии этого выполнить”.

8. Находившиеся в лодке должны иметь возможность к усмотрению окружающих их предметов. Комиссия, спускаясь под воду несколько раз, удостоверилась в том, что “по чрезвычайной мутности воды Кронштадтского рейда, почти ничего не видать под водой. .. и поэтому при движении лодки действием руля предупредить удар решительно невозможно”.

9. Доставлять возможность человеку, не подвергая целого корпуса (тела) его давлению воды, выставлять руки в наружу аппарата.

“Член комиссии, генерал Трескин при входе в лодку обратил внимание на доску, плотно прилегавшую к борту и подпертую в другой борт палками. Это были щиты, закрывавшие рукава из резины, сквозь которые должна руками прикреплять мины к неприятельскому кораблю. По показанию бывших в лодке людей, несмотря на клапана снаружи, прикрывающие эти рукава, при погружении лодки в воду, напором оной эти рукава вдавливаются внутрь лодки, отчего бывает большая течь. При попытке прикрепить мину руками к бревну лодка чуть не утонула, после чего целую ночь откачивали воду”.

10. Быть в состоянии прикреплять мины к неприятельскому кораблю мгнввенно по прибытии лодки к месту назначения, и произвести 6 взрывов в каждый подводный рейс. Каждая мина должна вмещать в себе до 500 фунтов пороха и около 11 бомб.

Это основное требование Бауэром также не было выполнено. “Еще 26 августа 1856 года на Северном Кронштадтском фарватере в продолжение 2 часов тщетно пыталась эта лодка подвести мниу под плавучую батарею и, наконец, в тот день, в который она утонула (2 октября), с 12 часов до 1/2 3-го также бесполезно намеревалась взорвать назначенный для этого бот”.

Таким образом, лодка Бауэра не удовлетворяла ни одному из 10 пунктов контракта.

Наряду с восстановлением действительной истории постройки и испытаний лодки Бауэра в России документы архивов дают возможность внести еще одну поправку: в описаниях этой лодки ее обычно называют “Морской чорт”. Такого названия лодка Бауэра, построенная в России, не имела.

5. ПОДВОДНАЯ ЛОДКА И. Ф. АЛЕКСАНДРОВСКОГО

Подводная лодка Александровского вошла в историю отечественного кораблестроения как первая лодка с механическим двигателем. Все подводные лодки, построенные до нее, приводились в движение мускульной силой их экипажей.

Иван Федорович Александровский родился в 1817 г. в Митаве в семье мелкого чиновника. С детских лет он проявлял способности к живописи и достиг больших успехов. Приехав в Петербург, он стал учителем рисования и продолжал совершенствоваться в живописи. В начале 50-х годов Александровский принимал участие в ряде академических выставок, где его работы получили высокую оценку; его считали видным художником. Чтобы иметь средства для существования, Александровский открыл в Петербурге фотографию; она считалась лучшей в городе.

Однако не живопись и не фотография определили жизненный путь Александровского, который настойчиво изучал математику, механику, физику, химию и был известным изобретателем в области фототехники. Воодушевленный патриотическим желанием помочь русскому флоту. Александровский начал конструировать подводную лодку. Мысль о ее постройке возникла у него в 1853 г., когда он будучи в Англии по делам своего фотоателье, увидел на рейде грозный флот, готовившийся к нападению на Россию.

Возвратившись на родину, Александровский приступил к разработке своего проекта. Узнав вскоре, что подводную лодку уже начал строить Бауэр, Александровский прекратил работу “опасаясь подвергнуться нареканию в несамостоятельности и подражании”. Однако в 1856 г. Александровскому удалось увидеть в Кронштадте подводную лодку Бауэра и она показалась ему весьма несовершенной. Доработав свой проект, Александровский предложил его царскому правительству. Проект был рассмотрен Морским Ученым комитетом и признан несовершенным для практического применения. Учтя замечания членов Морского Ученого комитета, изобретатель внес в проект ряд усовершенствований и снова представил его на рассмотрение. Лишь благодаря настоянию известного инженера-кораблестроителя С. О. Бурачка Морской Ученый комитет в мае 1862г. вновь ознакомился с проектом.

Кстати отметим, что рассматривая проект Александровского, С. О. Бурачек выдвинул целый ряд оригинальных идей, которые в совокупности могли составить основу нового проекта. В частности, он предлагал:

- заменить гребные винты и руль “сквозными водопротоками”, т. е. гидрореактивными движителями;

- сделать форму корпуса в поперечном сечении более низкой и широкой (близкой к эллипсу);

- вместо пневматической машины установить паровую турбину с герметическим водотрубным котлом собственной конструкции;

- применить выдвижные горизонтальные рули, расположенные в районе миделя.

И. Ф. Александровский отказался использовать предложения Бурачка в своем проекте. 14 июня Морской Ученый комитет одобрил проект Александровского, указав, однако, что у Морского министерства средств на постройку лодки нет.

После длительных хлопот Александровскому удалось добиться получения 140 тысяч рублей на осуществление своего проекта. 18 июня 1863 г. Балтийскому заводу был выдан заказ на постройку лодки, а в мае 1866 г. лодка была закончена. Она имела следующие размеры: длину около 33, наибольшую ширину 4 и высоту около 3,6 м, при водоизмещении 355 г. Поперечные сечения лодки имели форму треугольника с выпуклыми сторонами, обращенного вершиной вверх. Такую форму корпуса изобретатель предложил с целью замедления погружения.

Для движения лодки были установлены воздушные машины (двухвальная установка), сжатый воздух для работы которых хранился в 200 баллонах (в виде стальных толстостенных труб диаметром 60 мм). В баллоны вмещалось около 6 м3 воздуха при давлении от 60 до 100 атм. Запаса воздуха, по расчетам изобретателя, должно было хватать на 20-30 миль плавания. Отработавший воздух из воздушных машин частично поступал внутрь лодки для дыхания людей; избыток давления стравливался за борт через трубу с невозвратным клапаном, препятствующим попаданию воды в машины в случае остановки их под водой. Для пополнения запаса сжатого воздуха на лодке имелся специальный компрессор высокого давления, сконструированный (впервые в России) С. И. Барановским.

Для погружения лодки в нижней ее части была устроена балластная цистерна объемом около 11 м3 в которую принималась из-за борта вода в количестве, достаточном для погашения (почти полностью) плавучести лодки. Всплытие лодки на поверхность осуществлялось продуванием водяного балласта сжатым воздухом; цистерна была рассчитана на давление 10 кг/см . Кроме балластной цистерны, на лодке имелся прочный цилиндр с поплавковым указателем уровня воды; вода в этот цилиндр принималась после заполнения балластной цистерны и погашала остаточную плавучесть лодки (прообраз уравнительной цистерны на современных подводных лодках).

Для удержания лодки на заданной глубине при подводном ходе Александровский предусмотрел пару кормовых горизонтальных рулей. Вертикальный руль для управления в горизонтальной плоскости имел вид, обычный для судов того времени. Приводы горизонтальных и вертикальных рулей находились внутри лодки.

Александровский впервые в России применил на своей подводной лодке магнитный компас. Чтобы исключить влияние на компас окружающего железа изобретатель расположил прибор в носовой части корабля, изготовленной из красной меди; компас действовал удовлетворительно. Здесь же, в носовой части лодки была устроена и специальная камера для выхода водолаза в подводном положении; лодка удерживалась в это время на подводных якорях.

Вооружение лодки состояло из двух обладавших плавучестью мин, связанных между собой тросом; всплывая, они должны были охватывать киль неприятельского корабля (при условии, что лодка будет находиться под ним). После отдачи мин лодке следовало отойти от корабля на безопасное расстояние и взорвать мины гальваническим током по проводнику; взрывчатое вещество мин воспламенялось от накала проволоки.

На случай аварии лодки, для возможности подъема ее своими средствами, изобретатель предусмотрел легкие понтоны в виде кожаных мешков, расположенных в верхней части лодки. К этим мешкам был подведен сжатый воздух от баллонов. При поступлении воздуха в мешки их объем увеличивался, чем создавалась плавучесть, достаточная для подъема лодки.

Владельцы Балтийского завода обязались закончить постройку к 1 сентября 1864 г., но не выполнили договорных условий; лодку спустили на воду лишь в 1865 г., причем на ней было много различных недоделок. Так, например, гребные винты изготовили без защитных ограждений; люк водолазной камеры герметически не закрывался и давал течь; рычаг для отдачи мин вовсе не был изготовлен - изобретателю пришлось его сделать самому.

Для испытаний лодку перевели в Кронштадт. Александровский проверил исправность действия механизмов и 19 июня 1866 г. приступил к испытаниям на погружение в Средней гавани. Но Александровского ждали новые трудности. Вот что писал сам изобретатель:

“К крайнему моему прискорбию, по новости дела, никто не решался спуститься со мною в лодке под воду. После тщетного увещевания, я решил спуститься один, хотя я знал, что справляться со всеми приспособлениями в подводной лодке было чрезвычайно трудно и опасно; но к счастью моему некто Ватсон, мастер завода Макферсона (ныне Балтийского завода-Г. Т.), изъявил желание спуститься со мною”.'

Первое погружение лодки Александровского прошло не вполне благополучно.

“Когда я спустился на 6 футов под водою, я остановил лодку, и продержал ее в таком положении 20 минут, в продолжении которых лодка стояла совершенно неподвижно.

Вполне довольный своим первым шагом я приготовился к поднятию лодки, как вдруг раздался страшный треск, все лампы и свечи моментально потухли, и мы очутились в совершенном мраке. Ватсон закричал мне, что лопнула воздушная труба. Приказав ему отправиться открыть носовой люк, я, оставаясь на месте, все-таки, ощупью продолжал приготовляться к подъему лодки, но в темноте не мог видеть манометра и потому не знал, какое давление воздуха впущено в водяную цистерну. Когда я открыл водяной кран, лодка моментально всплыла на поверхность воды, сделалось светло, но страшный треск все еще продолжался, я ожидал каждую секунду, что мы будем раздавлены, но не отходил от крана до тех пор, пока Ватсон не открыл люка. Тут только я заметил, что было причиной страшного треска, который Ватсон принял за разрыв воздушной трубы”.

Впоследствии выяснилось следующее. Александровский поручил Ватсону открывать клапан для продувания цистерны сжатым воздухом, предупредив его, чтобы он наблюдал за манометром этой цистерны и не допускал повышения давления в ней выше 1 атм. Сам Александровский стоял у привода открывания “водяного крана”. Так как балластная цистерна была заполнена неполностью, надо было сначала создать в ней давление воздуха, равное забортному, а затем уже открывать “водяной кран”. Ватсон по неопытности открыл клапан продувания больше, чем следует, и в цистерне создалось чрезмерное давление; предохранительный клапан стал сильно трещать, а затем последовал разрыв цистерны. К счастью. Александровскому удалось вовремя открыть “водяной кран” и, таким образом, первое погружение обошлось без серьезной аварии.

Этот случай показал, что на подводную лодку нельзя допускать людей, не обученных управлению механизмами, системами и устройствами. После исправления повреждений на лодку был назначен командир - капитан Эрдман - и команда в составе б офицеров и 15 матросов. Экипаж совершил несколько погружений и кратковременных плаваний под водой, после чего лодка испытывалась Морским Ученым комитетом. Испытания продолжались три года. Затем на лодку был назначен новый командир - капитан Рогуля.

Морской Ученый комитет, в заседаниях которого принимали участие вице-адмирал Г. И. Невельской и контр-адмирал А. А. Попов, оценил изобретение по достоинству: “Главный вопрос о возможности подводного плавания решен: лодка, сделанная Александровским, удобно и легко опускается в воду и всплывает”. Осуществленная идея Александровского была признана “отважной” и “патриотической”. Морской Ученый комитет предлагал оказать всемерную поддержку делу, которое, “осуществляя русское изобретение, при ожидаемом вероятном успехе, призвано к великой будущности совершить огромный переворот в морских войнах и дать на море такую силу, какой не обладают еще другие народы”.

В кампанию 1869 г. подводная лодка Александровского была отправлена в Транзунд на смотр флота. Накануне смотра она произвела на Транзундском рейде репетицию на погружение, подводный ход на глубине 4 м и всплытие. На следующий день во время смотра подводную лодку поставили около фрегата “Петропавловск”. Командир лодки получил приказание пройти под водой на глубине 4 м от “Петропавловска” до царской яхты

“Штандарт” (расстояние 600 м). Это плавание капитан Рогуля осуществил с успехом: лодка во время подводного хода сохраняла постоянное углубление, что можно было видеть по мачте-футштоку, специально закрепленному на подводной лодке.

После смотра на Транзундском рейде была назначена новая комиссия, с которой Александровский должен был пройти под водой (на глубине около 5 м) расстояние в 1,3 мили (от Лондонского маяка до корвета “Гридень”, поставленного на рейде). Расстояние это было пройдено, но лодка оказалась весьма неустойчивой в вертикальной плоскости: она то погружалась, то показывалась на поверхности. Неустойчивость лодки Александровский объяснил недостаточной глубиной под килем. Он указывал, что при длине лодки 33 м расстояние от киля до дна должны быть не менее 5-6 м, а в данном районе под килем было всего 2,5- 3 м; лодка на этой глубине дважды ударялась о грунт.

Перед погружением на большие глубины потребовалась проверка прочности корпуса погружением на глубину, превышающую ту, которую Александровский считал необходимой для продолжения опытов. Первое такое испытание корпуса было произведено в 1871 г. в Бьеркезунде. Лодку погрузили без людей на глубину 24 м. Это испытание она выдержала: после подъема не было обнаружено никаких дефектов корпуса. На другой день лодку опустили на глубину 30 м (также без людей), но поднять ее не удалось: корпус был раздавлен и лодка заполнилась водой.

Только через два года, в 1873 г. Александровскому удалось поднять лодку. Восстановление ее было признано нецелесообразным, поскольку ее сочли непригодной для военных целей как вследствие недостаточной прочности корпуса, так и по другим причинам, главнейшими из которых являлись неспособность поддерживать постоянную глубину при подводном ходе и крайняя ограниченность запаса движущей энергии.

Морской Ученый комитет дал следующую оценку результатов испытаний, проведенных до проверки прочности корпуса:

“Лодка прошла под водой расстояние в 1 1/2 мили в 1 час, следовательно со скоростью 1 1/2 узла, сохраняя довольно хорошо направление по курсу, но не могла держаться на одной и той же глубине, т. к. в течение часового перехода она постоянно то показывалась над водою концом своей башни, то погружалась в воду.. .

Из 50 минут хода лодки, на подводный ее путь приходится 30 1/4 минут, а остальные 19 3/4 минут составляют общую продолжительность ее частых появлений над водою. ..

Регулирование глубины плавания лодки производилось во время описанного часового перехода ее впуском воды в бак и выпуском ее из бака. Затем лодка прошла под водой еще 30 минут, регулируя глубину плавания горизонтальными рулями, и точно также не могла удержаться на одной и той же глубине, а постоянно то выставляла сверх воды свою башню, то снова скрывала ее под водой, так что никакого преимущества одного из способов регулирования глубины над другим... замечено не было”.

После этого, имея в виду, что по заявлению командира лодки капитана 1 ранга Андреева в лодке “не хватает сжатого воздуха для дальнейших опытов, лодка была отпущена в гавань на буксире парохода “Петербург”. Подойдя к Средним воротам буксир был отдан, лодка сама вошла в гавань, пройдя таким образом, еще с 1/4 часа своими средствами”.

По заключению В. Купреянова, “все время хода, на которое в лодке достало движущей силы, оказалось 1 3/4 часа, что при скорости лодки в 1 1/2 узла показывает, что лодка может пройти расстояние в 2,625 мили”.

В дальнейшем Александровский предложил установить на лодке паровую машину, для чего необходимо было увеличить водоизмещение лодки, и внес в проект ряд других улучшении. Морской Технический комитет рассмотрел новые предложения Александровского и в 1876 г. дал следующее заключение:

“Новый проект Александровского совершенно отстраняет продолжение разработки вопроса о подводном плавании, а между тем вопрос этот до сих пор остается еще не решенным ввиду тех требовании, которые были изложены изобретателем в первоначальном проекте и которых он надеялся достигнуть..., а потому Кораблестроительное Отделение положило отклонить предложение Александровского о перестройке существующей лодки по новому проекту”.

В связи с решением Кораблестроительного Отделения о теоретической разработке вопросов подводного плавания, большая работа была выполнена В. Купреяновым. Эта работа касалась проблемы вертикальной устойчивости лодки на подводном ходу.

В своих исследованиях Купреянов рассматривал, какие силы влияют на подводный корабль при его движении. Он пришел к выводу, что на лодку действуют непрерывно изменяющиеся силы, которые вместе с водоизмещением корабля участвуют в определении движения судна как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Рассматривая основные действующие силы - волновое и гидродинамическое сопротивления - Купреянов искал ту наивыгоднейшую форму подводной лодки, при которой можно свести к минимуму вертикальное движение корабля на подводном ходу.

В поисках условий динамического равновесия Купреянов пришел к выводу, что силы, влияющие на вертикальную устойчивость, в большей степени зависят от образований корпуса, нагрузки лодки и расположения движителя. Сравнивая эти условия с причинами, нарушающими вертикальную устойчивость, Купреянов пришел к выводу о возможности совмещения их в одном корабле. Он указывал, что главным условием вертикальной устойчивости является устранение у подводной лодки пары сил (движущей и сопротивления воды), чтобы направления этих сил совмещались в одну прямую линию. Для этой цели Купреянов предлагал располагать ось гребного вала по той прямой, которая представляет направление равнодействующей силы сопротивления воды. Это условие может быть выполнено только тогда, когда корпус подводной лодки будет иметь такую форму, при которой равнодействующая всех сопротивлений, действующих на разные части поверхности корпуса, будет направлена по оси симметрии (что, в свою очередь, может быть достигнуто лишь в том случае, если подводная лодка будет иметь форму тела вращения).

Своими исследованиями Купреянов указал конструкторам путь для уничтожения вращающего момента, происходящего от несовпадения сил, действующих на подводную лодку при ее движении. В заключение он отмечал, что весьма удовлетворительные результаты регулирования движения торпеды объясняются не только хорошей работой приборов управления, но главным образом тем, что торпеда представляет собой по форме тело вращения.

Наряду с глубокими исследованиями Купреянова, направляющими мысль изобретателей на поиски более совершенных форм корпуса подводной лодки, печатались и многочисленные статьи других авторов-противников развития подводного плавания. Одни из них считали нецелесообразным развитие подводного кораблестроения для военных целей, другие - доказывали бесплодность “домогательства” подводного плавания.

Так, например, генерал Константинов в своем отзыве о проекте подводной лодки русского изобретателя Н. Спиридонова писал:

“В начале нынешнего столетия обладание подводной лодкой или производство по сему предмету опытов могло произвести опасение в противнике, не бесполезное для общего хода военных действий, как это обнаружило опасение, порожденное в Англии изысканиями Фультона, производимыми во Франции; но теперь нельзя надеяться даже и на эту косвенную выгоду в военном отношении предприятием опытов над подводными лодками. ..”

Другой автор, капитан 1 ранга Зеленой, излагая свои соображения в связи с неудачными испытаниями подводной лодки Александровского, приходил к таким выводам:

“Подводное судно не может стоять на известной глубине неподвижно, потому что для достижения такой глубины оно должно попеременно то прибавлять, то убавлять свой вес и от этого постоянно будет двигаться вниз и вверх, не имея для себя никакой опоры в окружающей его воде. То же самое колебательное движение в вертикальной плоскости имеет оно при своем движении..., следовательно ожидать каких-нибудь практических результатов от осуществления к постройке подводных лодок нельзя...”.

Заслуги И. Ф. Александровского в истории развития отечественного подводного плавания бесспорны. Ему удалось решить задачу постройки большой металлической подводной лодки с механическим двигателем, причем впервые была осуществлена двух-вальная машинная установка. На своей лодке Александровский применил (также впервые) продувание водяного балласта сжатым воздухом, как это осуществляется и на современных подводных лодках. Впервые на русской подводной лодке был применен магнитный компас.

Творческое проникновение в суть гидродинамических явлений, сопутствующих движению лодки в водной среде, дало Александровскому возможность уяснить необходимость установки кормовых горизонтальных рулей, несмотря на трудность их устройства в кормовой части лодки, где расположены машинная установка и линии гребных валов. Отметим здесь, что американские лодки типа “Давид”, строившиеся в США в тот же период, имели только носовые горизонтальные рули.

Кормовые горизонтальные рули являются главными и на современных подводных лодках. На первый взгляд кажется, что при равенстве площадей кормовых и носовых горизонтальных рулей их эффективность будет одинакова. Но это не так. Дело в том, что гидродинамический момент кормовых горизонтальных рулей всегда будет одного знака, т. е. вращающий момент будет равен сумме моментов корпуса и рулей. При действии же носовых горизонтальных рулей гидродинамический момент корпуса будет направлен обратно моменту рулей, т. е. вращающий момент в этом случае будет равен разности моментов корпуса и моментов рулей.

К сожалению, скорость хода лодки Александровского была столь мала, что он не мог проверить эффективность примененных им кормовых горизонтальных рулей. На современных лодках обычно применяются и кормовые и носовые горизонтальные рули. Маневр всплытия или погружения лодки производят, как правило, при действии кормовыми горизонтальными рулями, а для удержания лодки на заданной глубине пользуются носовыми горизонтальными рулями, которые создают угол атаки, противоположный углу атаки корпуса лодки.

Александровский разработал и в 1875 г. представил проект переделки своей подводной лодки в полупогружающееся миноносное судно водоизмещением 630 т с “громадной скоростью хода”, причем предлагал заменить пневматическую машину паровой с мощностью около 700 л. с. Этот проект, как и все другие его предложения, принят не был. Одолеваемый нуждой изобретатель предложил следующий свой проект (погружающееся миноносное судно длиной 41 м и водоизмещением 460 т) Франции, но и французское правительство не сочло возможным выплатить Александровскому сколько-нибудь приличное вознаграждение.

В конце восьмидесятых годов И. Ф. Александровский снова вернулся к идее коренной реконструкции своей лодки. Он разработал новый проект, по которому вооруженная 12 торпедами лодка должна была иметь надводный ход 10-12 узлов и запас энергии (пневматический двигатель 150 л. с.) для подводного плавания в течение 7 часов.

Свыше 35 лет трудился И. Ф. Александровский над своим изобретением. Замечательный патриот родины, он сделал все, что мог на пользу укрепления боевой мощи русского флота. Но его деятельность не нашла поддержки у царского правительства. Он разорился и в 1894 г. умер, забытый всеми, в больнице для бедных.

6. ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ С. К. ДЖЕВЕЦКОГО

Русско-турецкая война 1877-1878 гг. вызвала в России появление и новых проектов подводных лодок. Изобретатели штабс-капитан Томашевич , коллежский асессор Войницкий, механик Зарубин-почти одновременно и независимо друг от друга предложили проекты подводных лодок, приводимых в движение электродвигателем. В те времена можно было питать двигатели электроэнергией только от маломощных гальванических элементов, не обеспечивавших длительности хода под водой. По этой причине предложенные проекты лодок были отклонены Морским Техническим комитетом.

Проблема обеспечения длительного плавания под водой была решена лишь с появлением электрических аккумуляторов. Первую в России подводную лодку с электрическими аккумуляторами построил выдающийся инженер и изобретатель С. К. Джевецкий.

Степан Карлович Джевецкий родился в 1843 г. в богатой и знатной дворянской семье. Родители его владели крупными поместьями в Волынской губернии, имением на берегу Черного моря, домом в Варшаве. Большую часть времени они жили в Париже, где и воспитывался С. К. Джевецкий, получивший высшее техническое образование в Центральном инженерном училище.

В 1877 г. Джевецкий поступил добровольцем в Черноморский флот и плавал рядовым на вооруженном пароходе “Веста”, который под командованием капитана 2 ранга Баранова отличился в бою с турецким броненосцем “Фехти-Булленд”. В этом бою на “Весте” было убито и ранено 50% личного состава. Среди особо отличившихся был Джевецкий, награжденный за храбрость георгиевским крестом.

С. К. Джевецкий предложил командованию построить подводную лодку, проект которой он начал разрабатывать еще в 1876 г. Не получив никакой материальной поддержки, Джевецкий построил подводную лодку на свои средства. Это была очень маленькая одноместная подводная лодка длиной около 5 м. Движение лодки обеспечивалось вращением гребного винта при помощи педального привода. Для дыхания в закрытой лодке имелся запас воздуха в баллоне. Сжатый воздух использовался и для продува-

работавший тогда на Невском заводе, где производилось изготовление деталей лодок. П. А. Титов улучшил и по-своему организовал заготовку деталей корпуса: согласовав пазы, сделал накрой для последующего соединения при сборке и по точному шаблону заранее прокалывал в листах дыры для заклепок. Собирать корпуса из заготовленных таким образом листов обшивки было гораздо проще и быстрее. По соображениям секретности изготовление деталей и сборка производились на разных заводах.

Лодка третьего варианта имела длину 6 м. Ее экипаж, состоявший из четырех человек, помещался в середине лодки на скамейке (двое лицом к носу, а двое-к корме). Нажимая ногами на педали, подводники вращали гребной винт, который соединялся с гребным валом при помощи шарнира и мог поворачиваться специальным приспособлением на некоторый угол в горизонтальной плоскости (т. е. служил рулем). Система погружения на этой лодке была такой же, как и на ее прототипе. Вода принималась в балластную цистерну через приемный клапан, расположенный в нижней ее части. Для всплытия лодки вода удалялась из цистерны через тот же клапан сжатым воздухом.

Горизонтальные рули на лодках Джевецкого отсутствовали. На первой лодке в носовой части имелся цилиндр с подвижным поршнем, открытый с наружного конца. Передвижением поршня вперед можно было вытеснять воду из цилиндра, вследствии чего нос лодки становился легче и привсплывал; при движении поршня в обратную сторону лодка погружалась на большую глубину.

На лодке второго варианта Джевецкий применил два гребных винта - в носу и в корме. Носовой гребной винт можно было поворачивать на некоторый угол в вертикальной плоскости, благодаря чему обеспечивалось всплытие или погружение лодки на подводном ходу.

На лодках третьего варианта Джевецкий оставил только кормовой винт с приспособлением, позволяющим поворачивать его в горизонтальной плоскости (как и в предыдущих вариантах) с целью использования в качестве вертикального руля.

Для удерживания глубины на подводном ходу на лодках третьего варианта был применен передвижной груз на червячном валу; перемещением этого груза в нос или в корму можно было изменять дифферент лодки и заставлять ее всплывать или погружаться в зависимости от того, в какую сторону передвинут груз.

На лодках была осуществлена регенерация воздуха. Для этой цели имелся воздушный насос с приводом от гребного вала, засасывавший испорченный воздух и прогонявший его через раствор едкого натрия, поглощавший углекислоту. Для поддержания постоянства состава воздуха в лодке по мере надобности выпускали кислород из специального баллона.

На лодках Джевецкого имелись два перископа, в конструктивном отношении более совершенных, чем перископ на подводной лодке Шильдера. Перископы помещались в водонепроницаемых коробках с сальниковой набивкой; вращая их, можно было обозревать весь горизонт.

Лодки имели на вооружении по две мины, расположенные в особых углублениях снаружи лодки и обладавшие положительной плавучестью. При нахождении лодки под неприятельским кораблем можно было отдать стопора, удерживающие мины, и последние, всплывая, прижимались к днищу корабля; после этого лодка, отойдя на безопасное расстояние, взрывала мины.

Из построенных 50 подводных лодок 34 были отправлены по железной дороге в Севастополь, а 16-оставлены в Кронштадте. Имелось в виду, что в условиях небольших глубин в районе Кронштадта лодки, в случае приближения неприятельских кораблей, могли быть использованы для обороны наряду с минами заграждения.

С появлением аккумуляторов ' Джевецкий разработал четвертый вариант лодки с новым источником электрической энергии - аккумулятором - и электродвигателем мощностью 1 л. с. для движения как под водой, так и над водой. Это была первая в мире подводная лодка с электрическим двигателем. Ее появление означало новый крупный шаг вперед в развитии подводного плавания. Отметим, что на этой лодке вместо гребного винта и рулевого устройства был впервые в мире применен водометный движитель. Скорость лодки оказалась недостаточной (3 узла) и в дальнейшем от применения водометов Джевецкий отказался.

Характерной особенностью проектов всех подводных лодок периода 1870-1880 гг. прошлого века было стремление к созданию

Электрические аккумуляторы со свинцовыми пластинами и 10%-ным раствором серной кислоты были предложены в 1860 г. во Франции П л а н т е. Более совершенную конструкцию свинцового пастированного аккумулятора создал в 1881 г. Д. А. Л а ч и н о в. Ему же принадлежит идея применения губчатого свинца для электрических кислотных аккумуляторов. В начале 1883 г. русский электротехник Е. П. Тверетинов разработал и сконструировал аккумулятор с решетчатыми пластинами. Аккумуляторы подобного типа получили широкое распространение в промышленности лодок малого водоизмещения с тем, чтобы можно было доставлять их в район боевого использования, подняв на борт парохода, подобно минным катерам. Этим требованиям полностью удовлетворяли лодки Военного ведомства: на их корпусах имелись специальные рымы для подъема на надводный корабль, оборудованный соответствующими шлюпбалками и кильблоками.

Подводные лодки Военного ведомства пробыли в строю около пяти лет, но с появлением торпед оказались устаревшими. В 1886 г., когда оборона побережья была передана в Морское ведомство, все лодки, состоявшие в ведении крепостей, были исключены из состава обороны ввиду устарелости их оружия и несовершенства техники (движение мускульной силой, ручной подвод мин к борту неприятельского корабля). Часть исключенных из состава флота подводных лодок Джевецкого, построенных в 1879-1881 гг., долгое время находилась в Кронштадтском порту в состоянии консервации. Однако идея подводных лодок береговой обороны не устарела до настоящего времени и находит выражение в развитии современных “карликовых” подводных лодок.

Джевецкий одним из первых оценил возможности применения новых мощных источников электрической энергии-аккумуляторов - и нового оружия - торпед -для создания мореходных атакующих лодок большего размера. В эти годы им были изобретены оказавшиеся очень удачными наружные торпедные аппараты решетчатого типа. Этими аппаратами Джевецкий предлагал вооружать подводные лодки своих последующих проектов.

В 1892г. Морской Технический комитет рассматривал очередной (шестой по счету) проект  С. К. Джевецкого, разработанный им при участии А. Н. Крылова. Предлагалось построить большую, вооруженную торпедами подводную лодку (“надводный и подводный миноносец”) водоизмещением до 120-150 т с раздельными двигателями (паровая машина 300 л. с. для надводного хода и электромотор 100 л. с. с аккумуляторами для подводного хода).

Лодка должна была иметь двойной корпус (с набором между обшивками), рассчитанный на глубину погружения до 20 м. Этот проект был отклонен русским Морским министерством Впоследствии он был признан лучшим на международном конкурсе, проводившемся Францией в 1896 г.).

В 1892-1896 гг. С. К. Джевецкий (также при участии А. Н. Крылова) разработал оригинальный проект сравнительно большого полупогружающегося корабля - “водобронного миноносца”. По проекту этот корабль должен был состоять из двух частей: погружающегося прочного корпуса и верхней надстройки, заполненной пробкой (этот своеобразный поплавок должен был удерживать корабль у поверхности).

Первоначальный проект был представлен в Морской Технический комитет в 1897 г. Для проверки принципа “водобронности”, т. е. защиты погружением от действия артиллерийского огня, был построен отсек, представляющий часть миноносца. Отсек был подвергнут целому ряду последовательных испытаний-обстрелам из корабельных орудий с различной дистанции. Оказалось, что этого рода суда неуязвимы даже при поражении 6-дюймовыми фугасными снарядами.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ “ВОДОБРОННОГО” МИНОНОСЦА

|  |  |
| --- | --- |
| Водоизмещение | около 550 т |
| Длина | 76 м |
| Наибольшая ширина | 7,8 м |
| Осадка килем: | в надводном положении 4,0 м, при “водобронном” погружении 5,8 м |
| Двигатели: | паровые турбины системы Рато мощностью 6000 л. с. 8 паровых котлов |
| Скорость хода: | надводная 25 узлов, при “водобронном” погружении 20-21 узел |
| Дальность плавания: | при 25-узловом ходе-более 500 миль, при экономичном 14-узловом ходе более 2000 миль |
| Топливо  (мазут) | 60 т |
| Вооружение: | 2 торпедных аппарата (носовые) системы Джевецкого, скорострельная артиллерия и пулеметы на верхней палубе |

Для погружения миноносца в “водобронное” положение в нижние балластные цистерны принималось около 60 г воды, после чего открывались шпигаты у ватерлинии в надстройке; при погружении корабля наполнялось водой все межпалубное пространство и над водою оставалась лишь пробковая палуба (2-футовый слой пробковой массы представляет запас плавучести около 80 т) обеспечивающая плавучесть и остойчивость миноносца в целом. При “водобронном” положении все жизненные части миноносца были защищены 6-футовым слоем воды.

Этот проект также не был осуществлен, хотя он и представлял выдающееся достижение, во многом опережавшее техническую мысль за рубежом.

В дальнейшем С. К. Джевецкий несколько раз переделывал этот проект, а кроме того, разработал еще два проекта подводных лодок с единым двигателем.

Кроме исследований и опытов в области строительства подводных лодок, Джевецкий посвятил ряд научных работ аэродинамике. В 1892 г. Джевецкий выдвинул новую теорию расчета гребного винта, сводившуюся к расчету его по элементам, причем элемент лопасти рассматривался как элемент крыла. Такой метод использован во всех последующих расчетах воздушного винта, в том числе и в вихревой теории Жуковского.

7. НЕОСУЩЕСТВЛЕННЫЕ ПРОЕКТЫ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК

Предложение Федоровича. Участник испытаний подводной лодки Бауэра лейтенант Федорович, ознакомившись с проектом лодки Александровского, в 1865 г. выступил со своим предложением. В отличие от ранее построенных лодок Бауэра и Александровского, Федорович предложил форму корпуса лодки в виде яйца. Для изменения глубины погружения и регулирования ее на подводном ходу Федорович предлагал применить два вертикальных гребных винта, расположенных в сквозных цилиндрах в средней по длине части лодки (снаружи, по бортам).

Высказав лишь общие соображения о постройке модели такой подводной лодки, Федорович не развил их в виде проекта, полагая, что таковой будет разработан после принятия его общих соображений. Но именно из-за отсутствия проекта предложение Федоровича не было принято,

Позднее, будучи уже в чине контр-адмирала, Федорович продолжал интересоваться развитием подводного плавания в России. В 1886 г. он увидел в журнале “Новь” (№ 10 за март месяц) рисунок подводной лодки Норденфельда, построенной для датского флота. Федорович, обратив внимание на некоторые достоинства этой лодки, высказал сожаление, что Россия потратила много средств на постройку подводных лодок, но так и не добилась больших результатов. Сетования Федоровича вызывались, в частности, тем, что на лодке Норденфельда были осуществлены его идеи в части применения вертикальных винтов для изменения глубины погружения лодки на подводном ходу. В связи с этим он написал письмо на имя начальника Главного Морского Штаба, в котором указывал, что снова возвращается к своему проекту (находившемуся у его сына, мичмана Федоровича).

Его проект был снова рассмотрен и признан устаревшим, так как новые проекты других изобретателей во многом опередили предложение Федоровича.

Проект А. Лазарева. Отставной поручик А. Лазарев в 1869 г. представил в Главный Штаб проект подводной лодки, о которой писал:

“Длина ее около семи сажен, ширина - около двух и вышина - около полутора сажен. Экипаж с командиром семь человек. Неприятельские суда высматриваются посредством камер-обскур, из которых одна-посредине и две на носу лодки. Лодка сия может быть под водою неопределенное время, имея постоянно свежий воздух через особую подвижную и складную трубу, которая при сближении с неприятелем будет вдвигаться в лодку”.

Далее Лазарев писал, что его лодка “будет состоять из разных отделений, сообщающихся между собой особыми герметическими крышками, скоро закрывающимися задвижками, и снабжены будут трубками, указывающими на присутствие в них воды”.

Проект Лазарева также не был реализован.

Проект братьев И. и А. Карышевых. Одним из наиболее достойных внимания был проект подводной лодки, созданный братьями И. и А. Карышевыми. Весной 1881 г. они обратились в Императорское Русское Техническое Общество с заявлением о том, что ими разработан проект подводной лодки и они просят Совет Общества о его рассмотрении. Лодка предназначалась ими в первую очередь для выполнения научных исследований.

Комиссия рассмотрела проект с точки зрения:

- формы корпуса лодки, способности его удовлетворять требованиям подводного плавания и правильности его конструкции;

- целесообразности выбранного составителями проекта двигателя и надлежащего сопротивления предложенных к употреблению материалов;

- условий пребывания экипажа в предложенной подводной лодке во время действия ее под водой и в особенности на больших глубинах.

Программа работы комиссии была определена необходимостью ответить на четыре вопроса, предложенных самими составителями проекта:

1) верен ли представленный ими расчет сопротивления корпуса подводного судна давлению 37 кг/см2, т. е. способно ли судно пребывать без вреда для себя и людей на глубине 370 -м?

2) способно ли подводное судно иметь правильное поступательное движение, т. е. соответствуют ли своему назначению как внешняя форма лодки, так и аппараты, регулирующие движение?

3) пригодна ли для данного случая принятая система двигателя?

4) будут ли обеспечены условия дыхания людей внутри судна при расчете на 120 человеко-часов?

Комиссия пришла к заключению, что расчет сопротивления корпуса подводного судна, представленный Карышевыми, правилен и прочность корпуса соответствует давлению воды на глубине 370 м, т. е., что подводное судно способно без вреда для себя и людей пребывать на глубинах, не превышающих 370 м.

Известны замечания комиссии по отдельным деталям проекта. Так, например, комиссия считала, что из двух предложенных авторами типов шпангоутов следует отдать предпочтение шпангоуту, изготовленному из литой стали (при круглом поперечном сечении), а не чугунному, так как стальные шпангоуты будут лучше сопротивляться ударам и иметь меньший вес.

Комиссия нашла, что форма подводного судна, избранная Карышевыми, и система гребных винтов удовлетворяют условиям, необходимым для правильного движения судна под водой как в горизонтальном, так и вертикальном направлениях. Что касается аппаратов, регулирующих движение, то устройство их также найдено “вполне удовлетворительным”.

Комиссия отметила, что выбор “двигательного механизма” и системы паровых котлов вполне удачен и как нельзя лучше соответствует цели проекта, а способ двойной вентиляции, соединенной с искусственным очищением воздуха, предложенный Карышевыми, должен дать самые удовлетворительные результаты. Равным образом и способ удаления продуктов выдыхания был также признан целесообразным. На этом основании комиссия признала, что условия дыхания внутри подводного судна Карышевых отвечают расчету.

Касаясь всего проекта в целом, комиссия нашла, что добросовестный и честный труд Карышевых может быть признан лучшей разработкой вопроса о подводном плавании из всех, появившихся до тех пор. Отмечалось, что каждая подробность проекта сопровождается обстоятельными расчетами, основанными на тщательном изучении предмета.

В заключение комиссия считала, что, несмотря на тщательность разработки проекта Карышевых, его нельзя рассматривать как окончательное решение вопроса о подводном плавании. Столь трудный вопрос не может быть решен сразу и только теоретически: он должен быть разработан при помощи целого ряда практических исследований. Рассматривая вопрос с этой точки зрения, комиссия высказала мнение, что проект Карышевых имеет и слабую сторону, заключающуюся в значительной стоимости лодки вследствие больших размеров ее и необходимости применения дорогих материалов.

Проект братьев Карышевых так и не был осуществлен, пог скольку большие затраты на постройку предложенной ими лодки (стоимость постройки определялась авторами в 500 тысяч рублей), не могли быть покрыты доходами от ее эксплуатации. Направленный в основном на изучение флоры и фауны моря проект не вызвал интереса ни у царского правительства, ни у Морского министерства, ни, тем более, у частных предпринимателей.

Не получив средств на постройку подводной лодки, авторы проекта не раскрыли его секрета. Инженер путей сообщения Иван Карышев писал:

“Мне чрезвычайно жаль, что я не могу открыть самого проекта, тогда многим бы было наглядно видно, что этот проект совершенно полон и как предварительный больше чем закончен, что в нем обдуманы и предусмотрены многие самые мелочные практические детали и описаны как в данном случае будут они применены...

Привилегия мной еще не взята; я считаю, что взять привилегию в одной стране - значит огласить проект для всего света.. ., а потому вынужден держать пока свой проект закрытым”.    
Все же известно, что их лодка имела водоизмещение 200 т корпус ее был симметричен. Лодка имела автоматические регуляторы для удержания на заданной глубине. Движение лодки в надводном и подводном положениях обеспечивалось единым двигателем-паровой машиной.   
Скорость хода лодки должна была составлять 15 верст в час, причем таким ходом лодка могла следовать в течение трех часов. Изобретатели отмечали, что при переделке проекта для военных целей дальность плавания может быть увеличена вдвое, а при уменьшении скорости можно вдвое увеличить глубину погружения, что особенно важно для научных исследований.

Авторы подробно рассматривали многие области мирного применения подводных судов, но в то же время считали насущной необходимостью создание боевого подводного флота. “Если еще раз встанем на почву подводной войны,- писал Иван Карышев,- то, конечно, то государство будет сильнее, которого подводные суда будут ходить глубже и быстрее”.

Проект И. Ястребова. Сызранский мещанин И. Ястребов в 1886 г. предложил проект полуторакорпусной подводной лодки. На бортах лодки предусматривались кожаные були для приема в них водяного балласта при погружении. Для всплытия иа поверхность водяной балласт вытеснялся из булей сжатым воздухом.

Удержание лодки на желаемой глубине при подводном ходе производилось двумя парами горизонтальных рулей. Лодка имела на вооружении шестовую мину на бушприте.

Постройка ее не была осуществлена.

Проект Д. Апостолова. Русский инженер Д. Апостолов в 1889 г. предложил проект оригинального судна для перевозки пассажиров через Атлантический океан. Пассажиры этого судна не должны были испытывать качки, так как изобретатель предложил поднять корпус с пассажирскими помещениями выше уровня волн, соединив его мощными колоннами с подводной лодкой, которая должна была идти под водой на глубине, исключающей влияние морского волнения.

Оригинальным было и устройство самой лодки. Для движения под водой Апостолов решил применить вместо гребного винта сигарообразный металлический кожух с винтовым гребнем снаружи. Внутри этого кожуха должна была помещаться лодка, форма корпуса которой соответствовала форме кожуха-движителя. Последний своими оконечностями насажен на продольный вал, проходящий внутрь лодки через сальники в оконечностях и лежащий на подшипниках. Внутри лодки на вал насажена коническая шестерня, сцепленная с такой же шестерней на валу воздушной машины.

При работе машины происходило вращение кожуха и лодка, как бы ввинчиваясь в воду, должна была двигаться вперед. Управление лодкой должно было осуществляться рулями, приводы которых находились в посту управления.

За оригинальность проект Апостолова получил привилегию во Франции.

Изобретения И. С. Костовича.. Игнатий (Огнеслав) Степанович Костович, серб по национальности, в связи с русско-турецкой войной в 1877 г. переселился из Австро-Венгрии в Россию и принял русское подданство. Во время войны капитан дальнего плавания Костович командовал одним из пароходов Дунайской флотилии.'

В октябре 1878 г. он обратился к русскому правительству с просьбой о предоставлении средств для осуществления проекта изобретенной им “Рыбы-лодки”.

Изобретатель утверждал, что его лодка сможет плавать и маневрировать под водой, погружаясь на глубину до 46 м и имея скорость хода на поверхности до 18-20 узлов и под водой 10- 12 узлов. Вооружение должно было состоять из 12 торпед. Погружение и всплытие лодки предлагалось осуществлять за счет изменения ее объема.

Изобретатель сообщал основные размеры лодки: длина около 20, ширина около 3,7 и высота 4,3 м; водоизмещение около 210 г.

Внутреннее устройство лодки Костович оставил в секрете. Он потребовал выдачи ему на постройку лодки значительной суммы (около 55 тысяч рублей) при условии, что все работы будут выполняться им лично, т. е. он будет полным распорядителем, пока лодка не будет окончательно передана правительству с предоставлением последнему всех оправдательных документов на постройку.

Рассмотрев проект Костовича, Морской Ученый комитет подтвердил правильность основных кораблестроительных расчетов изобретателя, но все же предложение отклонил как внушавшее сомнение в его выполнимости, а также учитывая:

1) отказ изобретателя открыть свой секрет для возможности его обсуждения;

2) неопределенность срока постройки (изобретатель указывал срок- 1 год и 6 месяцев льготы, но добавлял при этом, что если и к этому времени он не закончит постройку, то министерство может само окончить ее, как умеет);

3) отказ изобретателя указать сумму вознаграждения, которое он потребует после постройки лодки.

Кроме проекта подводной лодки, Костович разработал проект дирижабля, который был доложен им в Общественном кружке воздухоплавания. Этот проект был признан лучшим из всех тогдашних предложений. Постройка дирижабля (под названием “Россия”) началась на Малоохтинской судостроительной верфи в Петербурге в августе 1882 г. Для этого дирижабля Костович изобрел бензиновый двигатель внутреннего сгорания.

Еще до начала сооружения дирижабля Костович построил моторную лодку из особого изобретенного им же материала “арбо-рита” (фанера-переклейка). Для лодки он построил изобретенный им двухцилиндровый бензиновый мотор. Успех испытания лодки с этим мотором гарантировал надежность применения подобного мотора большей мощности на дирижабле.

Постройка дирижабля так и не была закончена из-за недостатка средств; царское правительство не помогло Костовичу довести до конца реализацию его изобретения.' Первый публичный доклад о конструкции дирижабля Костовича был сделан в декабре 1913 г. в связи с появлением в Германии дирижаблей Цеппелина.

Созданный Коставичем восьмицилиндровый четырехтактный бензиновый мотор мощностью 80 л. с. имел диаметр цилиндра 120 мм и ход поршня 240 мм. Удельный вес двигателя составлял 3 кг/л. с. Это был первый в мире легкий бензиновый мотор (в настоящее время он находится в музее Центрального Дома Авиации и ПВО имени М. В. Фрунзе в Москве).

В 1880 г. Костович представил в Морской Ученый комитет записку “О подводном освещении”, в которой научно обосновал возможность применения мощных источников света для освещения объектов под водой.

В 1881 г. он сконструировал автономный скафандр, позволявший находиться под водой в течение 6 часов без сообщения водолаза с поверхностью моря.

В начале первой мировой войны Костович предложил царскому правительству изобретенный им самолет-амфибию, но и это предложение его не было принято.

Умер Костович в конце 1917 р.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ ПОДВОДНОГО КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ

Благодаря развитию широкой кооперации и специализации судостроительных и машиностроительных заводов продолжительность постройки подводных лодок постепенно сокращалась.

1933-1934 гг. были знаменательны применением в подводном кораблестроении электросварки конструкций корпуса и шоопирования их поверхностей. Напомним, что до этого все соединения деталей корпуса выполнялись при помощи заклепок, а там, где требовалась полная герметичность, применялась чеканка клепаных швов. В это же время начали широко применять испытания отсеков на водонепроницаемость воздухом (при давлении, равном 0,5 гидравлического), а топливных и масляных цистерн-подогретой нефтью. Эти новые методы испытаний значительно повысили возможность обнаружения неплотностей швов и соединений, что наряду с внедрением сварки, естественно, сказывалось на повышении надежности корпусов.

Вначале электросварку применяли лишь для соединения конструкций легкого корпуса и надстроек; сваривать прочный корпус тогда еще не решались. Электросварку прочных корпусов впервые применили при постройке подводных лодок типа “М” - “малюток”. Использование сварки вызывало беспокойство у личного состава: при плавании на больших глубинах иногда слышался сухой треск. Чтобы обеспечить полную безопасность погружений сварных подводных лодок, их корпуса стали испытывать внешним гидравлическим давлением, которое соответствовало условиям нахождения лодки на предельных глубинах погружения.

Вскоре электросварку внедрили на всех этапах постройки подводных лодок, включая и изготовление прочных корпусов. Внедрению электросварки во многом способствовала деятельность строителя по сварке Ю. Г. Деревянко.

Шоопирование было предложено вместо окраски поверхностей и заключалось в покрытии их жидким цинком; перед покрытием поверхность должна была очищаться от ржавчины и окалины пескоструйным аппаратом. Это покрытие было широко распространено на подводных лодках типа “Щ”. Но когда эти лодки оказались на Тихом океане, стали поступать жалобы на быструю коррозию корпусов вокруг заклепок и в зоне сварных швов, где не было покрытия цинком. Оголенные места корпуса в присутствии цинка и морской воды создавали гальваническую пару, причем цинк быстро разрушался; на корпусе, не имевшем антикоррозионного покрытия (особенно около сварных швов) начали появляться язвины. Эти повреждения вызывали преждевременный износ корпуса, что, в конечном счете, приводило к уменьшению рабочих глубин погружения лодки. Впоследствии от шоопирования корпусных конструкций отказались вообще.

С появлением каждой последующей серии подводных лодок возникала какая-либо новая техническая проблема. Так, на подводных лодках типа “Л” пришлось искать средства борьбы со скоплением водорода в отсеках. Электрические аккумуляторы во время работы выделяют водород, который, смешиваясь с воздухом в отсеках лодки, образует взрывчатую смесь. Примесь в воздухе 4% и более водорода является гремучей смесью: достаточно появления случайной искры (например, при замыкании рубильника), чтобы гремучая смесь взорвалась, вызывая разрушения и пожары.

На русских подводных лодках типа “Барс” подобных явлений не было. Это объяснялось тем, что на этих лодках отсутствовали переборки и выделявшийся из аккумуляторов водород распространялся равномерно по всей лодке, вследствие чего концентрация водорода не достигала 4%.

На подводных лодках с переборками при расположении аккумуляторных батареи в отсеках выделяющийся водород скапливался в сравнительно небольшом объеме воздуха в отсеке, быстро достигая опасных концентраций.

На подводных лодках первой серии аккумуляторные ямы были герметичными; водород скапливался в них, не соприкасаясь с приборами, могущими образовать искру. Кроме того, там осуществлялась индивидуальная вентиляция аккумуляторов. При индивидуальной вентиляции аккумуляторов от каждого из них газы отсасываются через специальные отростки-резиновые шланги, присоединяемые к общей магистрали (эбонитовая труба), соединенной с вытяжным вентилятором. При работе вентилятора газы отсасываются из всех аккумуляторов равномерно.

На лодках второй серии имелась общеямовая вентиляция. При общеямовой вентиляции аккумуляторы закрываются настилом, покрытым для герметичности резиновым ковром. У аккумуляторов нет шлангов для отсасывания газов, поэтому газы скапливаются под настилом. Помещение аккумуляторной ямы с одного конца посредством трубы соединяется с вытяжным вентилятором. На другом конце той же ямы имеются 1-2 патрубка, через которые воздух из отсека поступает в аккумуляторную яму. Таким образом, при работе вытяжного вентилятора происходит отсасывание аккумуляторных газов и вентиляция отсека.

На подводных лодках были случаи воспламенения гремучей смеси, что заставило переделать аккумуляторные ямы по типу подводных лодок серии “Д”. Впоследствии были сконструированы специальные приборы, исключавшие возможность скопления водорода в отсеках при подводном ходе лодки. Эти приборы были применены на всех подводных лодках.

Более сложная проблема возникла на подводных лодках типа “П”. В период ходовых испытаний на головной лодке обнаружились задиры трущихся поверхностей соединительных муфт между дизелями и гребными электродвигателями.

При исследовании причин было установлено, что повреждения Муфт происходили во время работы двигателей на критических оборотах. Путем торсиографирования выяснили, что данная машинная установка имела несколько диапазонов критических оборотов, особенно при ходе лодки в свежую погоду. Следует отметить, что подводные лодки типа “П” имели осадку около 3 м; гребные винты находились близко к поверхности моря и в штормовую погоду оголялись.

Критическим, как известно, называется число оборотов двигателя, совпадающее с числом свободных колебаний вала. В результате такого совпадения возникает резонанс, вызывающий усиление колебаний вала, которое может повлечь за собой не только проскальзывание и задиры в муфтах трения, но и поломку вала.

Сущность этих явлений заключается в том, что от вспышек топлива в цилиндрах двигателя, а также в результате действия инерционных сил поступательно движущихся частей двигателей и от неравномерности потока в диске гребного винта в коленчатом вале и во всей линии гребного вала возникают вынужденные периодические колебания. Но вал, вследствие его упругости, имеет свои свободные колебания. В случае, если число собственных колебаний вала совпадет с частотой внешних силовых импульсов (вспышек в цилиндрах), могут возникнуть скручивающие усилия, намного превышающие нормальные, вызываемые внешними силами.

Для успокоения крутильных колебаний на подводных лодках применяются специальные приборы-демпферы, устанавливаемые на переднем конце коленчатого вала дизеля. На подводных лодках типа “П” такие демпферы отсутствовали; их пришлось устанавливать уже после постройки лодок. Попутно были отремонтированы и поврежденные соединительные муфты. В связи с необходимостью установки демпферов поступили предложения отказаться от них и вместо муфт трения применить на лодках гидромуфты. Такие муфты были построены и установлены на некоторых подводных лодках (недостатком гидромуфт является потеря около 5% мощности двигателя на скольжение в воде или масле, которым она заполнена).

Не менее сложной оказалась и проблема хранения дистиллированной воды. Дело в том, что при эксплуатации электрических аккумуляторов уровень электролита в них не остается постоянным. Во время зарядки аккумуляторов зарядный ток (в конце зарядки) идет на разложение воды на кислород и водород; при этом электролит как бы кипит. Продукты разложения - кислород и водород - улетучиваются; плотность электролита вследствие уменьшения содержания воды в растворе повышается. Вода в аккумуляторах, кроме того, испаряется, причем пары ее отсасываются при вентилировании аккумуляторных батарей.

Расход воды в аккумуляторах приводит к понижению уровня электролита и оголению верхних частей пластин, но для нормальной работы аккумуляторов уровень воды в баках должен быть выше верхних кромок пластин. Отсюда возникает необходимость периодически доливать аккумуляторы дистиллированной водой (доливка производится обычно часа за два до зарядки батарей). Для этой цели на лодке нужно иметь запас дистиллированной воды - около 1 г (и более) на каждый выход в море.

Хранить дистиллированную воду на лодке в обычных цистернах нельзя во избежание ее порчи. Стеклянная посуда слишком громоздка; хранить воду в такой таре неудобно и опасно. Вначале на лодках устанавливали специальные дистилляторы, позволяющие приготовлять дистиллированную воду испарением морской воды и охлаждением паров в холодильнике. Установка такого дистиллятора исключала необходимость наличия на лодке больших запасов дистиллированной воды. Но такое решение вопроса оказалось неудачным: для работы дистиллятора расходовалась электрическая энергия от тех же аккумуляторов, и запас электроэнергии для плавания под водой под электродвигателями сокращался весьма значительно. Лишь впоследствии было найдено лучшее решение данного вопроса.

В результате успешного выполнения планов предвоенных пятилеток и создания мощной тяжелой промышленности советское кораблестроение, в том числе и подводное, сделало большие успехи. Лишь за первые две пятилетки в СССР было построено около 500 боевых кораблей, что в четыре раза превышало .число кораблей, построенных в царской России за десятилетие перед первой мировой войной.

В 1938 г. судостроительные заводы дали нашему флоту кораблей в пять раз больше (по водоизмещению), чем в любой год второй пятилетки. Общий тоннаж военно-морского флота в 1939 г. увеличился более чем в два раза по сравнению с 1930 г. В последующие годы развитие нашего флота шло еще быстрее.

В истории развития советского подводного флота (в довоенный период) наиболее выдающимся был 1936 год, когда судостроительные заводы дали флоту наибольшее количество средних и больших подводных лодок. Характерным для этого периода примером роста подводного флота был подъем военно-морского флага сразу на целом соединении построенных подводных лодок.

Во второй и третьей пятилетках получили широкое развитие основные типы советских подводных лодок-“Л”, “К”, “С”. “Щ” и “М”; при этом необходимо отметить, что развитие этих подводных лодок не было механическим дублированием прототипов. Последующие серии были все более усовершенствованными; тактико-технические элементы кораблей непрерывно повышались. В частности были существенно улучшены тактико-технические элементы подводных лодок типа “малютка”. Разработанный в 1939-1940 гг. проект подводной лодки “M-XV” позволил создать малые подводные лодки, превосходящие по своим боевым качествам все лодки аналогичных размеров, находящиеся в составе иностранных флотов. Подводные лодки типа “M-XV” были начаты постройкой уже в начале второй мировой войны, вступили в строй в годы Великой Отечественной войны и вели успешные боевые действия в составе Северного флота.

Перед войной были спроектированы и построены подводные лодки с едиными двигателями для надводного и подводного хода, работающими по замкнутому циклу.

Таким образом, к началу войны наша страна уже имела современный подводный флот, оснащенный по последнему слову техники. Мощный флот-любимое детище всего советского народа-был построен благодаря неослабному руководству Коммунистической партии, всегда уделявшей особое внимание боеспособности советских вооруженных сил.

Борьба за живучесть и боевая подготовка подводного флота. Как уже отмечалось, при проектировании советских подводных лодок уделялось большое внимание обеспечению специальными средствами на случай аварии. На лодках были оборудованы совершенные аварийно-спасательные устройства.

Важнейшей научной проблемой была разработка вопросов борьбы за живучесть и непотопляемость подводных лодок, поскольку непотопляемость корабля является одним из основных условий его боеспособности. Громадное значение в деле обеспечения живучести корабля придавалось и придается специальной подготовке личного состава.

Основоположник теории непотопляемости адмирал С. О. Макаров указывал на необходимость практического обучения экипажа применению средств борьбы за живучесть. Без практических навыков борьбы с поступлением воды в отсек через пробоину нельзя рассчитывать на успех борьбы за непотопляемость корабля в целом. Адмирал Макаров писал: “Человек так создан, что пойдет на верную смерть, когда опасность ему знакома, но его пугает даже шум трюмной воды, если он к нему не привык. Приучите людей к этому шуму-и они будут бороться с пробоинами до последней крайности” '.

Когда подводная лодка находится в надводном положении, условия борьбы с поступающей внутрь нее водой (например, в случае пробоины) сходны с условиями на надводных кораблях. Однако у подводных лодок есть и преимущества. Герметичность их прочного корпуса, разделенного на отсеки водонепроницаемыми переборками, позволяет изолировать поврежденный отсек и создать в нем воздушное противодавление подачей воздуха высокого давления. Но эти преимущества могут быть использованы лишь в том случае, если находящиеся в отсеке люди умеют использовать все имеющиеся в их распоряжении технические средства.

Условия борьбы за непотопляемость подводной лодки в подводном положении совершенно иные. При плавании под водой, лодка практически имеет нулевую плавучесть. Следовательно, малейшее поступление в нее забортной воды создаст отрицательную плавучесть и лодка пойдет на произвольную глубину пока не достигнет грунта. Может случиться, что давление воды на этой глубине превзойдет расчетное, и тогда корпус будет раздавлен. Если же вода будет поступать через пробоину в соседние с центральным постом отсеки и, особенно, в отсеки, ближайшие к оконечностям, то, кроме потери плавучести, у лодки будет создаваться дифферент и она может стать вертикально.

Только обученный и натренированный личный состав может спасти поврежденный корабль от потопления.

Главное,- учил Макаров,- это быстрая заделка пробоины. Разумеется, для этого потребуется разобрать мешающие заделке пробоины механизмы или приборы, что в действительности представляет большие трудности. Однако и при этих условиях быстрая и слаженная работа может обеспечить спасение корабля и личного состава от гибели.

На довоенных советских подводных лодках задачи борьбы за живучесть отрабатывались еще в период заводских испытаний. Назначаемая для заводских испытаний команда также обучалась методам борьбы за непотопляемость. Участие автора во многих сдаточных испытаниях подводных лодок, начиная с головной лодки “Д”, позволяет утверждать, что в период испытаний новых подводных лодок не было отмечено ни серьезных аварий, ни потерь или травм личного состава.

Созданию аварийно-спасательных средств и отработке методики борьбы за живучесть подводных лодок во многом способствовала многолетняя плодотворная деятельность инженер-капитана 1 ранга Г. Г. Саллуса.

Подготовка сдаточных команд проводилась на примерах характерных аварии и, в частности, на примерах, описанных А. Н. Крыловым в его трудах по борьбе за живучесть корабля. Приведем несколько поучительных примеров из практики испытаний советских подводных лодок.

Первый пример. Головная лодка типа “Д” прошла все положенные испытания. Оставалось определить наибольшую подводную скорость на мерной миле. Испытания начались благополучно; в лодке слышалось напряженное гудение гребных электродвигателей. Неожиданно из третьего отсека послышался крик людей и шум вливающейся через входной люк воды. Ход был остановлен и применено аварийное продувание цистерн главного балласта; лодка всплыла на поверхность. Следует отметить, что еще до всплытия лодки один из членов сдаточной команды бросился в поток воды, и, поднявшись по трапу, прикрыл крышку входного люка, которая почему-то открылась при ходе лодки. После всплытия на поверхность выяснилось, что при подготовке верхней палубы к погружению были допущены две ошибки.

Первая состояла в том, что при закрывании входного люка переносной рукояткой ее после задраивания люка не сняли с крышки, и рукоятка торчала над люком, будучи повернутой на борт. Другая ошибка состояла в недостаточном креплении сходни на верхней палубе. Носовой барашек, крепящий сходню, очевидно, имел слабину и неплотно прижимал сходню к палубе. Во время большого подводного хода от вибрации палубы барашек вывалился из гнезда. Носовой конец сходни приподнялся (благодаря своей плавучести); потоком воды сходню развернуло на борт и дальше, против хода лодки, причем она ударила по рукоятке на крышке люка и, таким образом, отдраила его. Противовес крышки несколько приподнял ее от комингса, и мощный поток воды ворвался в люк.

На этой лодке аккумуляторная яма, расположенная под входным люком, была герметична и люки ее были, к счастью, закрыты. В противном случае было неизбежно попадание морской воды в аккумуляторы и, как следствие, выделение удушливого газа - хлора.

Второй пример. На головной лодке типа “П” надо было определить время заполнения отдельных цистерн, время общего заполнения цистерн главного балласта, скорость ухода лодки под воду, время продувания главного балласта воздухом низкого давления, а также время всплытия при аварийном продувании.

Лодка ушла в спокойный район на целый день; стоял полный штиль. Началась работа. Члены комиссии засекали время начала и конца каждого эксперимента. Проведя основные испытания, командир предложил комиссии всплыть, пообедать и попутно провентилировать лодку, оставив ее в полной готовности к погружению. Так и поступили.

После обеда люди заняли свои места. По установившейся традиции старший инженер-механик лодки пошел проверить в отсеках готовность к погружению. В центральном посту он не очень внимательно проверил положение стрелок на приводах “открыто - закрыто”. Это невнимание отчасти объясняется тем, что в посту находились самые лучшие специалисты, на которых можно было положиться. Обойдя все отсеки, старший инженер-механик доложил командиру о готовности прочного корпуса к погружению.

Так как лодка была раньше удифферентована, то для погружения достаточно было заполнить цистерны главного балласта и среднюю цистерну. И вот в то время, когда под воду стала уходить рубка, в лодке неожиданно послышался шум мощного потока воды; лодка получила отрицательную плавучесть и упала на грунт. По шуму воды сразу же определили, откуда она поступает. Оказалось, что грибовидный клапан шахты судовой вентиляции находился в открытом положении. Открывал его один человек (заводской работник), а закрывал другой, но он, рванув маховик на закрытие, не мог стронуть его с места (привод заклинило в открытом положении) и пришел к заключению, что клапан закрыт. Вода через шахту проникла в трубу судовой вентиляции, залила мотор вентилятора и стоящие рядом в трюме воздуходувки; изоляция у этих механизмов понизилась до нуля; отсырела электропроводка и у других электромеханизмов.

Было применено аварийное продувание; лодка всплыла и вернулась в базу для ремонта.

Третий пример. Новая подводная лодка типа “Л” проводила глубоководное погружение с хода. Неожиданно послышался мощный удар по корпусу, причем в отсеках лодки ничего ненормального не было обнаружено. Командир и ответственный сдатчик решили :не применять аварийного продувания и погружаться еще глубже - на заданную глубину. Причину удара они объяснили тем, что был раздавлен сигнальный буй (такие случаи, действительно, имели место на некоторых лодках в подобных обстоятельствах).

Придя на заданную глубину и проверив работу всех механизмов, а также герметичность прочного корпуса, лодка всплыла на поверхность с хода. Сигнальный буй оказался неповрежденным. Причина удара под водой осталась невыясненной. Когда начали продувать главный балласт, обнаружили, что манометр на магистрали продувания вместо нормального показывает значительно превосходящее давление, причем продувание главного балласта продолжается значительно дольше нормального. Причина этого также осталась невыясненной. На море был шторм около 6 баллов. Выяснять причины ненормаль-ностей ие стали, тем более, что в дальнейшем предстояли только ходовые испытания дизелей.

После испытаний лодка вернулась на базу и командир решил проверить в гавани систему погружения (заполнение цистерн главного балласта и продувание их отработавшими газами, как это производилось в море). Оказалось, что и в этом случае давление в магистрали продувания было почти в три раза больше нормального.

Заподозрив, что в трубопровод попал какой-то посторонний предмет, решили разобрать магистраль продувания, но внутри трубы ничего не обнаружили. Тогда разобрали распределительную клапанную коробку, от которой трубы продувания идут в каждую цистерну, но и здесь ничего не нашли. Пришлось вскрыть горловины бортовых цистерн для осмотра магистрали, расположенной в междубортном пространстве и состоявшей из отдельных патрубков с фланцами, крепящимися к водонепроницаемым переборкам бортовых цистерн.

При осмотре сразу же была установлена причина высоких давлений в магистрали продувания: оказалось, что все патрубки магистрали смяты забортным давлением. Патрубки оказались тонкостенными, хотя их наружный диаметр в точности соответствовал чертежу. При постройке лодки толщину труб для изготовления патрубков не проверили.

Особую неприятность доставляла сдаточной команде и экипажу лодки грязь в топливных и масляных трубопроводах. В довоенные годы трубы перед гибкой наполняли песком и недостаточно очищали их после гибки. При движении в трубопроводах жидкого топлива или смазочного масла оставшийся в трубах песок смывался со стенок, попадал к трущимся частям механизмов и портил их. Приходилось неоднократно вскрывать подшипники, а также продувать трубопроводы в условиях большой тесноты на лодке.

Много неприятностей порой доставляли и маляры: иногда они не только заливали краской отверстия у пробных краников, но для “красоты” закрашивали резьбы важнейших приводов механизмов, систем и устройств.

Развитие советского подводного флота позволяет сделать вывод что советские ученые, инженеры-конструкторы и производственники-кораблестроители, а также участвовавшие в постройке подводных лодок моряки-подводники успешно справились с поставленной перед ними партией и правительством задачей. Новые подводные лодки стояли на высоком уровне и не уступали по тактико-техническим элементам лучшим образцам иностранных флотов.

Вместе с подводным флотом росли и кадры моряков - подводников, воспитываемые опытными командирами и инженер-механиками флота. Для рассматриваемого периода были характерны случаи, когда моряки-подводники являлись и строителями кораблей, что самым положительным образом сказывалось на качестве монтажа оборудования боевых постов и удобстве их обслуживания. Участие в постройке, кроме того, способствовало тому,' что личный состав лучше знал не только свои отдельные специальности, но и корабль в целом.

Будущие командиры получали прочные знания в военно-морских учебных заведениях. Воспитанные многими из упоминавшихся выше крупными специалистами, а также опытными преподавателями по тактике, кораблевождению и боевым средствам флота командиры подводных лодок были вполне подготовлены к боевым действиям в сложных условиях современной войны на всех вероятных театрах.

Воспитанию командного состава во многом способствовала деятельность Военно-Морской Академии, кафедру тактики подводных лодок которой длительное время возглавлял доктор военно-морских наук контр-адмирал А. В. Томашевич. Его лекции, а также научные труды по тактике послужили основой для успешных боевых действий многих командиров подводных лодок и их соединений в годы Великой Отечественной войны. Многие полезные советы, которые охотно давал Анатолий Владиславович конструкторам, были учтены при проектировании новых кораблей.

С историей развития советского подводного флота неразрывно связана деятельность творцов торпедного и минного оружия, в течение многих десятков лет возглавляемых инженер-вице-адмиралом А. Е. Брыкиным. Среди них был и один из старейших минных специалистов русского флота доктор технических наук инженер-контр-адмирал П. П. Киткин, а также многие другие выдающиеся ученые и конструкторы. Созданная под руководством этих специалистов школа минеров и торпедистов на деле доказала, что русский флот-родина минно-торпедного оружия-надежно удерживает в своих руках первенство в области его совершенствования.

Личный состав введенных в строй подводных лодок вполне освоил боевую технику и был подготовлен к использованию оружия для защиты своей социалистической родины.