

**ШИРОКОРАД А.Б.**

**СОВЕТСКИЕ  
ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ  
ПОСЛЕВОЕННОЙ  
ПОСТРОЙКИ**

**МОСКВА**



**1997**

**Широкоград А. Б.**

**Советские подводные лодки послевоенной постройки.** — М.: Арсенал-Пресс, 1997. — 208 с., илл.

ISBN5—85139—019—0

Книга представляет собой краткий очерк развития конструкций советских подводных лодок с 1945 года до конца 60-х годов. Наряду с серийными подводными лодками в книге описаны наиболее интересные неосуществленные проекты. Кроме того, приводятся основные сведения о вооружении подводных лодок. В книге подводные лодки разделены по типам главных энергетических установок на обычные дизель-аккумуляторные, лодки с "единым" двигателем (там же с двигателем Вальтера) и атомные подводные лодки.

Книга рассчитана на всех, кто интересуется историей отечественного ВМФ.

Редактор Виктор Мураховский

Верстка Виктор Мураховский

Обложка Сергей Свинков

В книге использованы фотографии из личного архива автора, полиграфические отпечатки из источников, приведенных в списке использованной литературы.

Подписано в печать 15.11.1996. Формат 60х84 1/8. Бумага офсетная №1. Гарнитура Arial Cyr. Печать офсетная. Печ. л. 26. Усл. печ. л. 24,18.

ISBN5-85139-019-0

**Широкоград Александр Борисович**  
**Советские подводные лодки послевоенной постройки**

© Широкоград А.Б., 1997

© Арсенал-Пресс, 1997

Отпечатано с готовых диапозитивов в Московской типографии №2 РАН.  
121099, г. Москва, Шубинский пер., 6. Заказ № 753

# **I. Вооружение подводных лодок**

## **1. Торпедное вооружение подводных лодок**

Первая послевоенная торпеда 53-39ПМ была принята на вооружение в 1949 году. Она, в отличие от торпеды 53-39 имела прибор маневрирования, который обеспечивал в соответствии с заданной перед выстрелом программой движение по сложным траекториям — длинному или короткому зигзагу. При такой траектории торпеда могла неоднократно пересекать курс цели, в связи с чем повышалась вероятность поражения цели.

На торпед 53-51, принятой на вооружение в 1951 году, кроме прибора маневрирования был установлен неконтактный взрыватель активного типа НВК, обеспечивающий подрыв боевого заряда на расстоянии до 4-5 метров от днища.

Главным конструктором НВК и всей торпеды 53-51 был Б.С.Казанцев.

В 1956 году в СКБ завода им. Кирова была закончена разработка кислородной торпеды с поршневым двигателем 53-56. Главный конструктор — А.Б.Тополянский. Торпеда имела скорость 40 узлов на дистанции 13 км и была оснащена прибором маневрирования и принципиально новым оптическим взрывателем НВ-57, разработанным в ГОИ под руководством С.Я.Эмдина. Торпеда 53-56 была практически бесследна.

Позже, на базе этой торпеды и торпеды 53-39ПМ была сконструирована и в 1964 году принята на вооружение более простая в эксплуатации парогазовая воздушная торпеда 53-56В. В 1966 году для экспортных поставок была создана торпеда с пассивной системой самонаведения 53-ВА для поражения надводных кораблей.

Торпеда 53-ВА имела поршневую ЭСУ, работающую на керосине и воздухе. Скорость хода торпеды — 29 узлов, дальность хода — 11 км. Торпеда имела акустическую пассивную систему самонаведения (ССН) и электромагнитный неконтактный взрыватель. Радиус реагирования ССН по надводному кораблю, идущему со скоростью 12-18 узлов, равен 600 м.

В 1949 году в НИИ-400 была начата разработка новой дальнеходной бесследной торпеды ДБТ. В качестве окислителя керосина была принята концентрированная (85%) перекись водорода. Охладителем стала забортная вода вместо

ранее возимой в торпед 53-39 пресной воды. Главный двигатель имел одновентильную турбину активного типа. Исключение из торпеды тяжелого воздушного резервуара большого объема и применение высокоэнергоемких компонентов обеспечили торпед 53-39 увеличение скорости до 45 узлов.

В 1955 году торпеды ДБТ прошли заводские испытания на Черном море. В декабре 1957 года торпеда ДБТ, разработанная под руководством Д.А.Кокрякова была принята на вооружение под шифром 53-57.

Еще до начала государственных испытаний торпеды 53-57 были начаты работы по увеличению мощности энергетической установки и превращению этой торпеды в самонаводящуюся. Для новой торпеды 53-61 под руководством А.А.Кострова была разработана первая отечественная гидроакустическая система активного типа.

Торпеда 53-61 (главный конструктор — В.С.Осипов) была принята на вооружение подводных лодок (ПЛ) в 1961 году. Торпеда предназначалась для стрельбы по надводным кораблям.

20 июля 1964 года на вооружение ВМФ была принята оптическая система самонаведения «С-380» для применения в дальнеходных газотурбинных торпедах 53-57М и 53-61. Система была разработана в ГОИ им. Вавилова.

ССН «С-380» применялась для стрельбы с ПЛ и надводных кораблей по надводным кораблям с осадкой не менее 4 м. ССН обеспечивала автоматическое наведение торпеды по кильватерной струе на прямоидущий или маневрирующий корабль, идущий со скоростью от 12 до 36 узлов и углах встречи с кильватерной струей в пределах от 15° до 165° на глубинах хода торпеды от 3 м до осадки цели (4 метра).

Чувствительность ССН обеспечивала индикацию кильватерной струи кораблей длиной более 100 м и осадкой 4 м на расстоянии от кормы:

- до 600 м при скорости 10-12 узлов;
  - 1000-1500 м при скорости 18 узлов;
  - до 2000 м при скорости свыше 24 узлов.
- ССН не зависела от действия акустичес-

ких охранителей. В случае обгона торпедой цели ССН обеспечивала вторичный поиск кильватерной струи.

В 1969 году торпеда 53-61 подверглась модернизации и получила индекс 53-61М. В частности, торпеда получила новую систему самонаведения, обеспечивающую наведение торпеды на надводный корабль-цель по его кильватерному следу с акустическим лоцированием следа в вертикальной плоскости. Эта система разработана под руководством Е.Б.Парфенова.

Отличительной особенностью торпед 53-61 и 53-61М являлась высокая помехозащищенность от акустических средств противодействия противника. Эффективное применение торпед обеспечивается при курсовых углах цели 30-150° с дистанцией до 50-60 каб. При этом двухторпедный залп торпедами 53-61М обеспечивал вероятность попадания в цель хотя бы одной торпеды, близкую к единице.

Самой скоростной в мире противокорабельной торпедой стала разработанная филиалом НИИ-400 газотурбинная перекисно-водородная самонаводящаяся торпеда 53-65, главный конструктор — Д.А.Кокряков. Она имела более мощную в сравнении с торпедой 53-61 газовую турбину и ЭСУ с двумя камерами сгорания, что обеспечивало торпедой скорость хода 68,5 узлов при дальности хода 12 км и скорость хода 44 узла при дальности хода 22 км. Торпеда имела акустическую активную ССН с вертикальным лоцированием по кильватерному следу корабля-цели и электромагнитный неконтактный взрыватель. В 1969 году проведена модернизация в целях повышения эксплуатационной надежности энерго-силовой установки. Торпеда получила шифр 53-65М.

Принятие на вооружение торпеды 53-65М увеличило эффективные дистанции стрельбы торпедами с ПЛ на 10-15 каб в сравнении с торпедой 53-61М.

В 1969 году принята на вооружение созданная на заводе №171 МСП однорежимная самонаводящаяся торпеда 53-65К для поражения надводных кораблей (главный конструктор — Д.С.Гинзбург). Эта торпеда имела скорость 45 узлов и дальность хода 19 км. Система самонаведения в торпедой — акустическая, активная, по кильватерному следу корабля-цели. Торпеда была снабжена неконтактным активным электромагнитным взрывателем.

Преимуществом кислородной энергетики является возможность получения кислорода непосредственно из воздуха. Не требуется создания больших запасов и специальных хранилищ большой емкости. Торпеда 53-65К по эффективной дистанции стрельбы находилась на уровне торпеды 53-65М, но превосходила ее по эксплуатационным качествам. Наличие в торпедой прибора курса, обеспечивающего установку угла

поворота торпеды в любой точке траектории, позволяет применять ее при курсовых углах цели от 0 до 180°.

Тепловые противокорабельные торпеды 53-57, 53-58, 53-61М, 53-65М и 53-65К могли применяться со всех дизельных и атомных ПЛ первого и второго поколений, а торпеда 53-65К — с надводных кораблей, имеющих торпедные аппараты калибра 533 мм и шпиндельный ввод данных.

В 1977 году на вооружение ПЛ принято принципиально новое противолодочное оружие — противолодочная подводная скоростная ракета ВА-111 («Шквал»), созданная НИИ ПГМ ММ (главный конструктор Е.Д.Раков).

Высокая скорость движения ракеты ВА-111 получена за счет применения подводного реактивного двигателя, работающего на твердом гидрореагирующем топливе, обеспечивающем большую тягу, а также за счет движения ракеты в газовой каверне, что снижает сопротивление ее при движении в воде. Применение ракеты ВА-111 обеспечивается из штатных торпедных аппаратов калибра 533 мм, устанавливаемых на отечественных ПЛ. Оценка тактических свойств этой ракеты показала высокую ее эффективность при решении задач борьбы с подводными лодками противника различного назначения.

#### **Применение в торпедах спецбоеприпасов**

По своей инициативе Министерство среднего машиностроения выдало задание ВМФ на разработку гигантской электрической торпеды Т-15 калибром 1550 мм под термоядерный заряд для вооружения атомной ПЛ пр.627.

Длина торпеды составляла около 24 метров, вес — 40 тонн, вес термоядерного заряда — 3,5-4 тонны. Основная весовая нагрузка приходилась на мощную аккумуляторную батарею, обеспечивающую скорость торпеды 29 узлов при дальности хода до 30 км. Торпеда Т-15 предназначалась для удара по военно-морским базам, портам и другим прибрежным объектам. Подрыв заряда должен был происходить от ударного или дистанционного взрывателя (часового механизма).

Однако летом 1954 года руководство ВМФ выступило категорически против торпеды Т-15. В связи с этим было выдвинуто несколько аргументов. ПЛ, вооруженная торпедой Т-15, имела очень слабое вооружение для борьбы с кораблями и ПЛ противника — всего два торпедных аппарата калибра 533 мм. Для пуска торпеды Т-15 ПЛ требовалось приблизиться на расстояние не менее 30 км к вражескому берегу, что при достаточно сильной ПЛО было маловероятно. Кроме того, ПЛО противника могли уничтожить торпеду Т-15 на ходу или создать ей непреодолимые препятствия (минные поля, противолодочные сети, затопленные суда и т.д.).



Работы над Т-15 были прекращены на стадии проектирования.

Параллельно с работами над Т-15 специально под атомный заряд проектировалась и 533-мм парогазовая торпеда Т-5.

Скорость торпеды Т-5 составляла 40 узлов, а дальность хода — 10 км. Ядерный заряд («спецбоеприпас») РДС-9 был создан в КБ Минсредмаша под руководством академика Ю.Б.Харитона. Разработка заряда затянулась. При испытании РДС-9 на Семипалатинском полигоне взрыва не произошло и потребовалась доработка. Были расхождения между требованиями ВМФ и промышленности к температурному режиму эксплуатации торпеды Т-5. Конструкторы настаивали на хранении Т-5 в торпедном аппарате при температуре в пределах от +5° до +25°С, в противном случае не гарантируя безотказность изделия. Моряки заявляли, что на Северном флоте температура воды почти всегда около нуля. Торпедные аппараты на кораблях не имели обогрева и обеспечить его на ПЛ практически невозможно, так как передняя часть аппаратов выходит за пределы прочного корпуса. В конце концов, после доработки температурный диапазон был расширен.

Первый атомный взрыв 533-мм торпеды был проведен 21 сентября 1955 года на Новой Земле. При испытании торпеда с ядерным зарядом в боевом отделении была опущена со специально оборудованного тральщика пр.253-Л на глубину 12 метров и подорвана.

Так как не было надежной методики определения мощности ядерного взрыва при подводном испытании, когда огненный шар не виден, величина тротилового эквивалента носила оценочный характер. Для оперативных расчетов взяли условную величину — 3 кТ.

Ходовые испытания торпеды Т-5 в инертном исполнении первоначально прошли на заводском полигоне в объеме 15 выстрелов, из них 11 успешно.

Дальнейшие испытания проводились на губе Черной на Новой Земле. После 8 выстрелов без спецзаряда 10 октября 1957 года с ПЛ С-144 (командир Г.В.Лазарев) был произведен боевой выстрел с ядерным зарядом. Торпеда прошла 10 км и отклонилась от расчетной точки на 130 м.

В результате взрыва подводные лодки С-34 (крейсерское положение, 250 м от эпицентра) и С-20 (позиционное положение, 310 м от эпицентра) — затонули, а ПЛ С-19 в позиционном положении осталась на плаву, но в полностью небоеготовом состоянии.

В 1958 году торпеду Т-5 приняли на вооружение ВМФ под индексом 53-58. Однако производство этих торпед было малосерийным. В июне 1960 года на ТОФе провели их контрольные испытания и на первой партии их выпуск закончил-

ся. Причин было несколько. Сжатые сроки разработки сказались на надежности торпед. Да и ходовые качества ее оставляли желать лучшего.

Еще при отработке торпеды Т-5 возникла идея создания специальной боевой части, не связанной с системами торпед (т.е. годной для любой торпеды калибра 533 мм). Автономное специальное боевое зарядное отделение получило название АСБ30. Постановлением СМ от 13 февраля 1957 года было поручено Министерством среднего машиностроения и судостроительной промышленности заняться АСБ30. Испытания проводились с ноября 1959 года по январь 1960 года. В октябре 1960 года на заводе-изготовителе провели контрольную сборку пяти изделий серийного производства.

Боевые стрельбы АСБ30 прошли на Новой Земле в ходе учения «Коралл» в октябре 1961 года. Стрельба велась с ПЛ пр.641 (командир Н.А.Шумнов) с расстояния 12,5 км. 23 октября АСБ30 взорвалась на глубине 25 метров, а 27 октября — на поверхности воды.

На подводные лодки АСБ30 стали поступать лишь в конце 1962 года. Первая партия из пяти торпед распределилась следующим образом: СФ — на атомную и дизельную лодки, ТОФ — на три дизельные лодки. Все эти лодки немедленно приступили к боевому дежурству.

Позже спецзаряды получили широкое распространение. Обычно на лодке имелось по два спецзаряда в боевых отделениях торпед.

Первой в послевоенном серийном производстве была освоена электроторпеда ЭТ-46, разработанная в СКБ завода «Двигатель» на базе трофейной немецкой торпеды G-7e.

На основе ЭТ-46 в начале 50-х годов была создана скоростная прямоидущая электрическая торпеда ЭТ-56 (главный конструктор Д.А.Островский). В торпеде использовалась аккумуляторная батарея БАМ-3. Торпеда ЭТ-56 была принята на вооружение в 1956 году.

Разработка первой отечественной самонаводящейся торпеды с пассивной системой самонаведения<sup>1</sup> возобновилась с 1945 года. В отличие от начальных этапов разработки, которые велись с 1936 года, в качестве носителя системы самонаведения (СН) вместо торпеды 53-38 была принята электрическая торпеда.

Для ускорения разработки торпеды в ней были использованы конструкторские решения немецкой самонаводящейся торпеды Т-V. Работы над торпедой велись в КБ завода «Двигатель» под руководством Н.Н.Шамарина. Первоначально самонаводящаяся торпеда имела индекс САЭТ и разрабатывалась на базе ЭТ-80, а затем САЭТ-2 и разрабатывалась на базе ЭТ-46.

В 1946 году на Каспийском море были проведены сравнительные испытания опытных тор-

пед САЭТ и немецких Т-V. Комиссия отметила, что САЭТ не уступает Т-V и оценила результаты испытаний как удовлетворительные.

В период с марта по август 1949 года на Черном море были проведены морские заводские испытания опытной партии торпед САЭТ-2, в ходе которых было произведено 218 выстрелов. С декабря 1949 года по апрель 1950 года на Северном море были проведены Государственные испытания САЭТ-2, в ходе которых было произведено 76 выстрелов, в том числе 2 боевых.

Для проверки точности наведения торпеды САЭТ-2, а главное, для «наглядного» показа ее начальству было проведено 30 ночных выстрелов со световым прибором, установленным на торпедо. При всех выстрелах торпеда проходила под кораблем-целью в районе винтов с дальнейшим пересечением района миделя корабля. За время хода торпеда проходила под кораблем до 8 раз и при маневрах уклонения корабля следовала за ним.

В 1950 году торпеда САЭТ-2 была принята на вооружение ПЛ под индексом САЭТ-50, серийное производство ее началось в 1951 году.

Аппаратура СН торпеды могла обнаружить корабль-цель, идущий со скоростью 12 узлов на расстоянии до 300 м, и со скоростью 18-20 узлов на расстоянии 1000 м. Пуск торпеды мог производиться с ПЛ на глубине до 30 м. Аппаратура СН работала в режиме секторного поиска или в режиме кругового поиска. В первом случае при потере контакта с целью торпеда 1,5 сек. циркулировала, а затем двигалась прямолинейно. Во втором случае торпеда при потере контакта циркулировала до разрядки батарей.

В последующие годы начались работы по модернизации торпеды САЭТ-50. В конструкцию торпеды была введена система обесшумливания, состоящая из двух колец на хвостовой части торпеды с отверстиями для выхода воздуха и носового обтекателя. Воздух из отверстий малого кольца при движении торпеды подавался в зону действия гребных винтов для уменьшения шумообразования кавитационного характера. Воздух из отверстий большого кольца создавал завесу из пузырьков для экранирования шума гребных винтов.

На приемоизлучающем устройстве аппаратуры СН был введен обтекатель, снижающий помехи гидродинамического характера. Эти мероприятия дали возможность, сохранив чувствительность СН, увеличить скорость торпеды при самонаведении до 29 узлов, для чего была использована батарея из элементов БАМ-3, предназначенная для прямоидущей скоростной электроторпеды, которая разрабатывалась в то время под индексом СЭТ.

Модернизированная торпеда под индексом САЭТ-50М была принята на вооружение в 1955

году, главным конструктором ее был С.Н.Побелов.

Специально для целей самообороны ПЛ (то есть для поражения надводных противолодочных кораблей) в НИИ «Гидроприбор» была спроектирована 400-мм малогабаритная торпеда МГТ-1. Торпеда была принята на вооружение в 1960 году. Главный конструктор торпеды — Л.Н.Акатов, заместитель по системе самонаведения — Б.В.Киселев.

В начале серийного производства МГТ-1 комплектовалась серебряно-цинковой батареей ТС-4, которая в дальнейшем была заменена одноразовой батареей МЗ-2. Это позволило довести срок пребывания торпеды на ПЛ до 12 месяцев и упростить ее эксплуатацию за счет исключения подзарядки батареи и вентилирования аккумуляторного отделения торпеды.

Торпеда МГТ-1 имела акустическую пассивную систему самонаведения по надводному кораблю и акустический неконтактный взрыватель пассивного типа. Этой торпедой вооружались ПЛ пр.675, 658, 670, 659, 651 и 658М, имеющие торпедные аппараты калибра 40 см.

Двухторпедный залп торпедами МГТ-1 с параллельным ходом обеспечивал надежное поражение атакующего ПЛ корабля на дистанциях стрельбы до 20 каб.

Однако, в ходе боевой подготовки и эксплуатации торпед МГТ-1 выяснилось, что ее скорость, дальность хода и вес ВВ недостаточны для борьбы с современными противолодочными кораблями. Для более эффективной самообороны подводных лодок от надводных кораблей в 1961 году на вооружение принимается самонаводящаяся 533-мм торпеда САЭТ-60. Главным конструктором САЭТ-60 был П.В.Матвеев. Значительная часть конструкции торпеды была изготовлена из легких сплавов и титана. Торпеда имела два режима скорости: 42 и 35 узлов. Комплектовалась она серебряно-цинковой батареей одноразового действия ЗЭТ-1, не требующей подзарядки и вентилиации и позволяющей хранить торпеды на ПЛ в течение 12 месяцев. Скоростной режим движения торпеды (42 узла) применялся для сближения с целью, второй режим — для самонаведения торпеды на цель.

Торпеда имела акустическую пассивную систему самонаведения, работающую на принципе шумопеленгования цели. Для снижения уровня собственных шумов на хвостовой части установлено обесшумливающее устройство. Система самонаведения имела радиус реагирования 600-800 м при скорости корабля-цели 16-24 узла. Управление движением торпеды в автономном режиме и по командам ССН осуществлялось с помощью электрогироскопического прибора курса.

В 1969 году торпеда САЭТ-60 модернизируется в целях повышения надежности работы

ее агрегатов (пускорегулирующей аппаратуры, пневмогидравлической схемы и др.) и улучшения баллистики движения на неустановившемся участке траектории. Батарея ЗЭТ-1 была заменена более совершенной серебряно-цинковой батареей одноразового действия ЗЭТ-1М, в которой применен губчатый цинк, что обеспечивало более высокие электрические характеристики. После модернизации торпеда получила шифр САЭТ-60М.

Первой противолодочной электрической самонаводящейся торпедой в отечественном ВМФ стала 40-см малогабаритная торпеда СЭТ-40 (главный конструктор В.И.Сендерихин, НИИ «Гидроприбор» МСП), принятая на вооружение в 1962 году. Торпеда имела скорость 29 узлов, дальность хода 7,5 км, которые обеспечивались серебряно-цинковой батареей одноразового действия.

Комбинированная активно-пассивная акустическая ССН торпеды в активном режиме имела радиус реагирования по подводной лодке-цели 600-800 м. В ходе разработки торпеды было создано два варианта ССН — однолучевой (конструктор Ю.В.Наумов) и пеленгационный (конструктор Ю.И.Шаров). В конце концов был принят однолучевой вариант как более отработанный к установленному сроку. Гидролокационный неконтактный взрыватель обеспечивал подрыв боевой части независимо от акустических и магнитных полей ПЛ-цели.

Торпеда СЭТ-40 поступила на вооружение противолодочных надводных кораблей и подводных лодок, имевших малогабаритные торпедные аппараты калибра 40 см.

В 1968 году проведена модернизация торпеды СЭТ-40 в целях повышения надежности работы ее узлов и элементов. При этом улучшены электрические характеристики батареи, которая получила шифр МЗ-2М. Шифр торпеды стал СЭТ-40У.

В связи с появлением в 60-х годах во флотах США и Англии скоростных малозумных атомных многоцелевых и ракетных ПЛ с большими глубинами погружения возникла необходимость создания эффективного противолодочного оружия, которое обеспечивало бы поражение новых подводных лодок на любых глубинах.

С учетом важности организации борьбы со скоростными глубоководными атомными ПЛ вероятного противника были определены основные направления дальнейшего развития противолодочного оружия. Новые требования к оружию были сформулированы в Постановлении СМ №111-463 от 13.10.60 г., которым предусматривалось создание ряда принципиально новых образцов противолодочного оружия.

Первой противолодочной электрической самонаводящейся торпедой калибра 53 см, отвечающей этим требованиям, явилась торпеда

СЭТ-65, принятая на вооружение в 1965 году. Главный конструктор — В.А.Голубков. Ею вооружались подводные лодки и надводные корабли, имевшие торпедные аппараты калибра 53 см и шпиндельный ввод стрельбовых данных. Торпеда имела серебряно-цинковую аккумуляторную батарею одноразового действия СЦ-240, обеспечивающую скорость 40 узлов и дальность хода 15 км, акустическую активно-пассивную ССН с радиусом реагирования по активному каналу 800 м и неконтактный кругового действия акустический взрыватель активного типа с радиусом реагирования 10 м. Двухторпедный залп этими торпедами с параллельным их ходом обеспечивал надежное поражение свободно маневрирующей ПЛ на дистанциях стрельбы до 30-35 каб и глубинах погружения до 400 м.

Опыт боевой подготовки на флотах во второй половине 60-х и в начале 70-х годов, рост скоростных и маневренных характеристик глубоководных атомных ПЛ и надводных кораблей, возрастающие возможности средств обнаружения и противодействия носителям оружия и самому оружию показали недостаточную эффективность существовавших в тот период торпед калибра 53 см против уклоняющихся надводных кораблей и подводных лодок. Это требовало повышения эффективности подводного оружия и боевых возможностей его носителей.

Исследования, проведенные в НИИ ВМФ №28, показали, что для повышения эффективности противолодочного и торпедного оружия и боевых возможностей его носителей необходимо создание универсальных по целям (для поражения ПЛ и надводных кораблей) телеуправляемых торпед, а также создание принципиально нового противолодочного ракетного оружия для поражения обнаруженных на больших дистанциях подводных лодок.

Первые телеуправляемые торпеды в отечественном ВМФ были созданы на базе противолодочных самонаводящихся торпед СЭТ-53М и СЭТ-65, и получили шифры СТЭСТ-68 (1969 год) и ТЭСТ-71 (1971 год).

Комплексы телеуправляемого оружия в целом, включающие корабельную систему (приборы) телеуправления и торпеды, получили шифры КТУ-68 и КТУ-71. Комплекс КТУ-68, разработанный на базе торпеды СТЭСТ-68, принят на вооружение в 1968 году, а комплекс КТУ-71, разработанный на базе торпеды ТЭСТ-71, — в 1971 году.

Телеуправление торпедой в этих комплексах осуществлялось по проводу, соединяющему торпеду и стреляющую ПЛ. При стрельбе провод разматывался с торпедной и лодочной катушек. Длина провода на торпедной катушке в ТЭСТ-71 равна 15 км, на лодочной катушке — 5 км. Основным методом наведения торпеды на цель является метод совмещения, при котором опера-



тор командами на рули удерживал торпеду на пеленге «стреляющая подводная лодка — цель». Наведение производилось до захвата (обнаружения) цели системой самонаведения торпеды, после чего торпеда автономно наводилась на цель по командам ССН.

Преимуществом телеуправляемых торпед является то, что их применение не требует знания (определения) элементов движения цели, дистанция до цели должна быть известна ориентировочно. Поступление текущего пеленга на цель от гидроакустического комплекса стреляющей ПЛ позволяет контролировать характер маневрирования (уклонения) цели и корректировать направление движения торпеды.

Возможность корректировки направления движения телеуправляемой торпеды в соответствии с характером маневрирования (уклонения) цели позволяет повысить вероятности обнаружения и поражения цели на 30-40% по сравнению с обычной торпедой. Комплекс КТУ-71 установлен на ПЛ пр.641 и 671. Все торпедное оружие, созданное в этот период (кроме торпеды 53-56К), было разработано НИИ-400 МСП.

Развитие торпедного оружия, обеспечивающего повышение боевых возможностей подводных лодок и надводных кораблей в 70-х годах, шло в направлении создания самонаводящихся универсальных по целям, унифицированных по носителям торпед, т.е. торпед для поражения подводных лодок и надводных кораблей, а также телеуправляемых торпедных комплексов.

Первой такой торпедой явилась 40-см малогабаритная универсальная самонаводящаяся электрическая торпеда СЭТ-72 (главный конструктор В.И.Сендерихин, НИИ-400 МСП), принятая на вооружение ВМФ в 1972 году. Она имела длину 4,5 м, массу 735 кг, скорость 40 узлов, дальность хода 8 км и глубину хода 450 м. Торпеда была оснащена активно-пассивной системой самонаведения и контактным взрывателем кругового действия с радиусом реагирования 5 м.

Особенностью энергосиловой схемы торпеды являлось применение в качестве источника тока батареи, в которой анодом является магниевый-ртутный сплав, а катодом — хлорид серебра. В качестве электролита использовалась забортная вода, которая одновременно являлась и охладителем, что позволяло избавить торпеду от размещения в ней электролита в период хранения на складах и содержания на носителях.

Торпеда СЭТ-72 предназначалась для замены противокорабельной торпеды МГТ-1 и противолодочной торпеды СЭТ-40 на подводных лодках и надводных кораблях, имеющих торпедные аппараты калибра 400 мм.

Учитывая опыт второй мировой войны, в послевоенные годы страны НАТО особое внима-

ние обратили на усиление оборонительных возможностей авианосных соединений и конвоев транспортов от атак подводных лодок. В связи с этим для нанесения торпедного удара по крупным боевым кораблям и транспортам с позиций, недосягаемых для противолодочного оружия противника и находящихся за пределами ближнего корабельного охранения, а также для поражения ПЛ, специализированных морских сооружений и объектов, расположенных у уреза воды, были созданы дальнеходные противокорабельные торпеды калибра 650 мм.

В 1973 году на вооружение ВМФ была принята первая такая торпеда 65-73, имеющая дальность хода 50 км и скорость 50 узлов. Глубина поражения цели до 14 метров.

Торпеда 65-73 — прямоидущая. В качестве боевой части применен спецбоеприпас с дистанционным взрывателем. Энергокомпонентами силовой установки торпеды являлись высококонцентрированная перекись водорода в качестве окислителя, керосин — в качестве горючего и забортная вода. Двигатель торпеды — газовая турбина. Торпедой вооружались подводные лодки пр.671РТ.

В 1976 году на вооружение ПЛ пр.671РТ и 671РТМ была принята дальнеходная самонаводящаяся торпеда 65-76. Новая торпеда имела акустическую систему самонаведения по кильватерному следу надводного корабля-цели, заряд обычного взрывчатого вещества массой 500 кг (может применяться и СБП), электромагнитный неконтактный и контактный взрыватели.

Торпеды 65-73 и 65-76 разработаны НПО «Уран» МСП, главный конструктор В.А.Келейсинов.

В 1980 году на вооружение поступила первая электрическая универсальная по целям торпеда УСЭТ-80 калибра 533 мм (главный конструктор А.В.Сергеев). В качестве источника электроэнергии в торпеде применена серебряно-магниевая батарея, активируемая морской водой. Торпеда имеет скорость 48 узлов, дальность хода 18 км, глубину поражения цели до 1000 м. Торпеда снабжена двухканальной системой самонаведения: активно-пассивный акустический канал и канал наведения по кильватерному следу корабля.

В 1994 году «Судэкспорт» предложил на продажу многоцелевую электрическую торпеду ТЭСТ-96. Торпеда ТЭСТ-96 могла применяться как по надводным кораблям, так и по ПЛ и устанавливаться на ПЛ и надводных кораблях, имеющих торпедные аппараты калибра 533 мм. Торпеда оснащена акустической активно-пассивной системой наведения и системой управления по проводам, допускающей наведение на маневренную цель независимо от скорости и шумности.

## 2. Ракетное вооружение подводных лодок

### 2.1. Баллистические ракеты, состоявшие на вооружении подводных лодок

Первая морская баллистическая ракета Р-11ФМ была создана на базе армейской ракеты Р-11, принятой на вооружение в 1955 году. Морской вариант ракеты не имел существенных отличий за исключением устройств, воспринимавших нагрузку от корсетного устройства пусковой установки, и обеспечения герметизации приборного и двигательного отсеков.

Параметры движения ракеты при старте с качающегося основания должны были обеспечить ее безударный выход из захватов пусковой установки, раскрывавшихся после прохождения ракетой начального участка пути.

Ориентация осей бортовых гироскопов<sup>2</sup> относительно плоскости искусственного горизонта и стабилизируемого азимута, которые на ПЛ вырабатывались корабельным гироскопическим горизонтом «Сатурн», дистанционная установка интегратора продольных ускорений ракеты производились корабельными счетно-решающими приборами (КСРП) «Доломит».

Для обеспечения безударного выхода ракеты из захватов пускового устройства и уменьшения начальных возмущений ракеты от качки подводной лодки КСРП «Доломит» с использованием специального прибора — упредителя старта — определял момент включения двигательной установки ракеты таким образом, чтобы старт ракеты происходил при минимальном значении угла отклонения продольной оси ракеты от вертикали.

Летные испытания Р-11ФМ начались в начале 1955 г. на полигоне Капустин Яр (Государственном центральном полигоне). Первоначально ракеты запускались с неподвижной пусковой установки, а затем с качающегося стенда СМ-49, имитировавшего качку ПЛ. Этот стенд был сделан на базе стабилизированной платформы 130-мм артиллерийской БЛ-109А.

В 1958 г. летные испытания Р-11ФМ были закончены и в феврале 1959 г. ракетный комплекс Д-1 с баллистической ракетой Р-11ФМ был принят на вооружение.

Ракета Р-11ФМ представляла собой одноступенчатую баллистическую ракету. В некоторых источниках ее называют «оперативно-тактического назначения», что верно по отношению к сухопутной ракете Р-11, но лодочная Р-11ФМ являлась первой в мире стратегической корабельной ракетой, способной из нейтральных вод нанести ядерный удар по большинству городов

и военных объектов стран НАТО. Ее боевая головка была оснащена ядерным зарядом «РДС-4» мощностью 10 кТ. В полете головная часть не отделялась от ракеты-носителя.

Система управления ракеты автономная. Управление ракетой на начальном участке траектории осуществлялось с помощью газоструйных рулей, смонтированных в сопловой части двигателя.

Расчетное отклонение ракеты по дальности и боковое составили  $\pm 3000$  м. При практических пусках получено  $\pm 1050$  м в 65% случаев.

Ракета Р-11ФМ была оснащена жидкостным двигателем С2.253А. Двигатель с вытеснительной подачей компонентов топлива работал на горючем Т-1 (керосине) и окислителе АК-20И.

Ракетный комплекс Д-1 находился на вооружении ПЛ в течение девяти лет. С 1958 по 1967 гг. было произведено 77 пусков ракет Р-11ФМ, из которых 59 были успешными. 3 пуска были неудачными из-за отказа системы ракет, 7 — из-за ошибок личного состава или неточного определения места лодки, причины восьми отказов установить не удалось. Ракетный комплекс Д-1 был снят с вооружения в 1967 году.

Первой отечественной баллистической ракетой, разработанной специально для ПЛ, стала Р-13, эскизный проект которой был выполнен ОКБ-1 в конце 1955 г. — первой половине 1956 г. Дальнейшие работы по ракете вело СКБ-385 под руководством В.П.Макеева.

В августе 1956 г. Совет Министров принял постановление о разработке комплекса Д-2 с баллистической ракетой Р-13, для вооружения дизельных ПЛ пр.629 и атомных ПЛ пр.658. У обоих типов лодок имелось по 3 вертикальных ракетных шахты СМ-60 в рубке.

Конструкторская документация на Д-2 была выпущена СКБ-385 в начале 1957 г. В декабре 1958 г. начались испытания двигателей ракеты.

Летные испытания ракеты проводились с июня 1959 г. по март 1960 г. на полигоне Капустин Яр с неподвижного и качающегося стендов.

Корабельные испытания Р-13 были проведены на Северном флоте на ПЛ пр.629 с ноября 1959 г. по август 1960 г. Всего было проведено 19 пусков на полигоне (из них 15 успешных) и 13 пусков с ПЛ (11 успешных).

Для обеспечения пожаровзрывобезопасности ПЛ ракета Р-13 на берегу заправлялась только окислителем, а заправка ее горючим про-



изводилась из цистерн ПЛ непосредственно перед стартом.

Скорость ракеты в момент выключения двигателя при стрельбе на максимальную дальность достигла 2050 м/с, наивысшая точка траектории 145 км, время полета — 7 минут 5 секунд. Скорость встречи боевой части с целью составляла 700 м/с.

Постановлением СМ №1109-461 от 13.10.1961 г. комплекс Д-2 с баллистической ракетой Р-13 был принят на вооружение ВМФ. Ракета Р-13 в ВМФ получила индекс 4К50. Комплексом Д-2 были вооружены дизельные ПЛ пр.629Б и К-19 — первая атомная ПЛ пр.658. Пусковые установки СМ-60 для ракет Р-13 были спроектированы ЦКБ-34, а изготавливались на заводе «Большевик».

В процессе эксплуатации комплекса Д-2 с 1961 по 1973 год всего было сделано 311 пусков ракет Р-13, из которых 225 пусков были успешными, 38 пусков неудачны из-за отказов в системах ракеты и стартового оборудования, 38 пусков неудачны из-за ошибок личного состава, причины 10 неудачных пусков не установлены.

В ходе эксплуатации комплекса Д-2 удалось продлить срок непрерывного хранения ракет Р-13 (заправленных окислителем) на ПЛ в боеготовом состоянии с трех до шести месяцев, а гарантийный срок хранения ракет в стационарных хранилищах с 5 до 7 лет.

17.03.1959 г. вышло Постановление СМ №315-145 о развертывании работ по созданию комплекса Д-4 с баллистической ракетой Р-21, стартующей из под воды, для вооружения дизельных ПЛ пр.629А и атомных — пр.658М. Головной организацией было определено СКБ-385.

Проработкой вопросов, связанных с подводным стартом баллистических ракет, занималось ОКБ-10 НИИ-88 под руководством главного конструктора Е.В.Чарнко. Чарнко создал экспериментальную ракету на базе Р-11ФМ для определения возможности запуска двигателя в заполненной водой шахте. Вначале проходили бросковые испытания с неподвижного погруженного стенда в Балаклаве. 23 декабря 1956 г. на Черном море состоялся первый старт макета ракеты из под воды. Второй этап бросковых испытаний проходил на специально оборудованной дизельной ПЛ пр.В-613. В конце марта — середине апреля 1958 года с нее было произведено три пуска макета ракеты. Третий этап наметили на конец лета 1959 года. К этому времени Р-11ФМ была уже доработана для подводного старта и ей присвоили индекс С-4.7, ПЛ Б-67 прошла модернизацию по проекту 611-ПВ под ракету С-4.7.

Однако первый подводный старт с Б-67 в августе 1959 года оказался неудачным. Лодка погрузилась на стартовую глубину. Находившиеся на опытном судне «Аэронавт» представители флота и промышленности ждали пуск. Время «Ч»

прошло, по УКВ с «Аэронавта» запросили лодку, почему не выполнен старт и получили в ответ: «Старт состоялся». После всплытия Б-67 была открыта шахта, где стояла не стартовавшая ракета, через несколько секунд произошел самопроизвольный запуск двигателя ракеты. Ракета сорвала крепления по-походному и ушла в небо. Причину аварийного старта установить не удалось. Следующая попытка подводного пуска с Б-67 состоялась почти через год, 14 августа 1960 г. В ходе заполнения шахты водой последовал удар и лодку встряхнуло. Оказалось — ракету сбросило со стартового стола, головная часть ракеты была смята. Причиной аварии оказался заводской дефект в системе заполнения шахты водой.

Только 10 сентября 1960 г. впервые в СССР<sup>3</sup> состоялся пуск экспериментальной баллистической ракеты С-4.7 из подводного положения ПЛ Б-67 с глубины 30 метров при скорости хода 3,2 узла. При этом ракета пролетела 125 км.

Параллельно с испытаниями С-4.7 шли испытания другой экспериментальной ракеты К-1.1, которая представляла собой прототип ракеты Р-21 с уменьшенным временем работы двигателя за счет уменьшения объемов баков окислителя и горючего.

Бросковые пуски ракет К-1.1 проводились на Черном море в районе Балаклавы с неподвижного плавающего стенда с глубины 40-50 метров. Кроме того, дизельная подводная лодка С-229 пр.613 была оборудована одной шахтой по проекту 613Д-4.

При старте Р-21 маршевый двигатель включался в затопленной водой шахте (так называемый «мокрый» старт). Газы из сопла двигателя попадали в «колокол» — воздушный объем, образуемый герметизированными объемами хвостового отсека ракеты и пусковым столом. Уменьшение пика давления в шахте до допускаемых прочностью стенок шахты значений и снижения влияния внешних нагрузок на ракету при старте и движении ракеты под водой обеспечивались специальной программой ступенчатого выхода двигателя на режим, предстартовым наддувом баков ракеты, созданием прочных и герметичных головного и приборного отсеков.

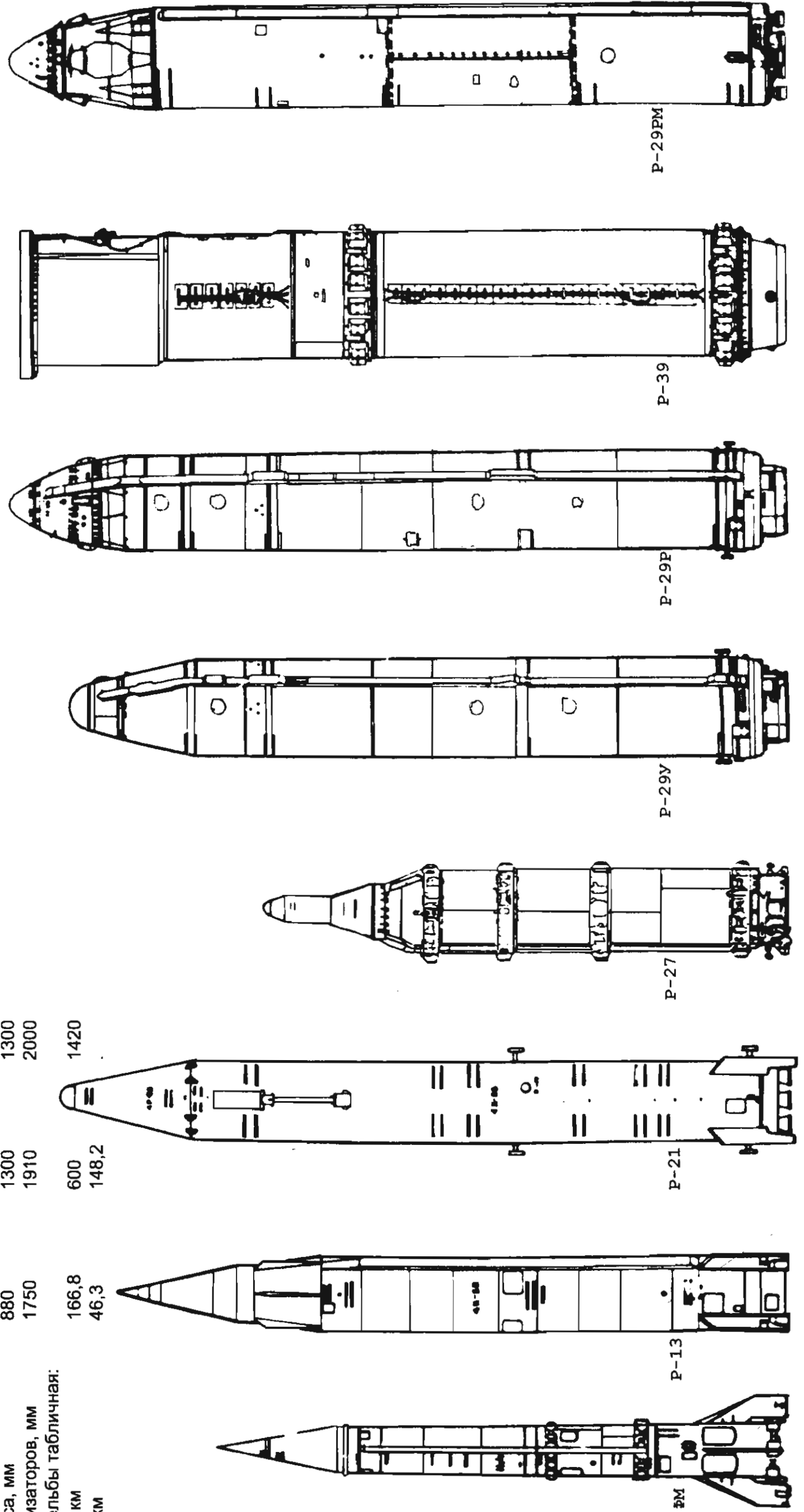
В период с мая 1960 года по октябрь 1961 года было проведено 6 пусков ракеты К-1.1 с плавстенда и 3 пуска с ПЛ С-229. Глубина лодки в ходе пусков была 40-50 метров, а скорость — 2,6-3,5 узла.

Удачные бросковые испытания ракет К-1.1 и успешная отработка других систем комплекса Д-4 позволили перейти к летно-конструкторским испытаниям ракет. В начале 1962 года в Комиссии по военно-промышленным вопросам при СМ СССР был рассмотрен вопрос «О ходе отработки комплекса Д-4 с ракетой Д-21». Было решено объединить этапы летно-конструкторских испытаний комплекса Д-4 с ПЛ пр.629Б с этапом при-

# Баллистические ракеты подводных лодок советского ВМФ

## Данные баллистических ракет

	Р-11ФМ	Р-13	Р-21
Вес заправленной ракеты, кг	5518	13745	19653
Вес сухой ракеты, кг	1677	3730	
Вес головной части, кг	975	1597,5	1179
Вес горючего, кг	708	2232	
Вес окислителя, кг	2661	7774	
Тяга двигателя, кг	8260	25720	
Длина ракеты, мм	10344	11835	14215
Диаметр корпуса, мм	880	1300	1300
Размах стабилизаторов, мм	1750	1910	2000
Дальность стрельбы табличная:			
максимальная, км	166,8	600	1420
минимальная, км	46,3	148,2	



стрелочных и зачетных испытаний в один этап совместных испытаний промышленности и ВМФ с выделением 5-7 ракет для конструкторской отработки.

Совместные испытания комплекса Д-4 были начаты в феврале 1962 года на Северном флоте. Первый пуск ракеты Р-21 из подводного положения был произведен 24 февраля 1962 г. с ПЛ К-102 проекта 629Б. Всего в ходе испытаний было произведено 27 пусков ракет. Испытания позволили отработать надежный и безопасный подводный старт ракет.

Комплекс Д-4 с ракетой Р-21 был принят на вооружение Постановлением СМ №539-191 от 15.05.1963 года. В создании комплекса участвовали СКБ-385, ОКБ-2, ЦКБ-34, НИИ-137, ПО «Арсенал» и другие организации.

В состав комплекса входили: ракеты Р-21, пусковые установки СМ-87-1, система корабельных счетно-решающих приборов управления стрельбой, аппаратура и системы подводной лодки, обеспечивающие подготовку и проведение пуска и т.п.

Навигационный комплекс «Сигма» применялся для выработки курса и определения скорости подводной лодки, автоматического и непрерывного определения текущего значения

географических координат и выработки текущих значений углов бортовой и килевой качки ПЛ.

Корабельные счетно-решающие приборы «Ставрополь-1» и «Изумруд-1» обеспечивали: выработку углов наведения бортовых гироскопов относительно плоскости стрельбы и плоскости горизонта, и выдачу их на борт ракеты, выработку преобразование текущей дистанции до цели во временную установку интегратора продольных ускорений с учетом поправок на вращение Земли и ее несферичности, выработку боевого курса ПЛ и др.

Р-21 представляла собой одноступенчатую баллистическую ракету с отделяющейся головной частью. Баки окислителя и горючего являлись силовым корпусом ракеты, они были разделены междубаковым пространством и совместно с приборным и хвостовым отсеком представляли собой цельносварную конструкцию.

С момента принятия на вооружение и до снятия с вооружения комплекса Д-4 (1963-1982 гг.) в процессе эксплуатации всего было сделано 228 пусков ракет Р-21. Из них 193 пуска были сочтены успешными, 19 пусков были неудачны из-за отказов системы ракеты, 11 пусков — из-за ошибок расчетов и отказов обеспечивающих систем, причины 5 неудачных пусков установить не удалось.

## 2.2. Крылатые ракеты для стрельбы по площадям

Крылатые ракеты с инерционной системой наведения, запускаемые с подводных лодок, стали первым эффективным средством нанесения ядерного удара по территории США.

Проектирование таких крылатых ракет П-10 и П-5, предназначенных для вооружения подводных лодок, было начато в середине 50-х годов в КБ Бериева и Челомея. Обе ракеты имели приблизительно одинаковые ТТД: дальность около 500 км, небольшие сверхзвуковые скорости, турбореактивный маршевый двигатель и пару стартовых пороховых ускорителей, и даже одинаковый ядерный заряд «РДС-4». Высота полета обеих ракет составляла 200-400 метров.

Опытные образцы ракет П-10 были испытаны на ПЛ Б-64 пр.П-611. В соответствии с Постановлением СМ №1602-892 от 25.08.1955 года был разработан проект большой дизельной ПЛ пр.642 с двумя ракетами П-10. Однако Постановлением СМ №1149-52 от 17.08.1956 г. все работы по ПЛ пр.642 были прекращены.

С апреля 1956 года проектировалась ПЛ пр.646 с ракетами П-10. Подробнее об этом проекте будет рассказано ниже.

Тем не менее, П-10 была вытеснена челомеевской ракетой П-5. Принципиальным отличием ракеты П-5 было наличие автомата раскрытия крыла (АРК-5), благодаря которому пуск ракеты мог производиться из сравнительно небольшого цилиндрического контейнера. Ракеты же П-10 приходилось выводить из контейнера на специальной тележке, устанавливая на стартовую раму, поднимать ее и только потом производить старт. Таким образом, комплекс П-10 раза в два проигрывал по массо-габаритным характеристикам и существенно по времени нахождения ПЛ в надводном положении для старта ракет.

Первый пуск ракеты П-5 без маршевого двигателя и автомата раскрытия крыла состоялся 12 марта 1957 г. в Фаустове на полигоне НИИ-2.

Дальность стрельбы и средняя скорость полета П-5, как, впрочем, и других ракет, сильно зависели от температуры окружающего воздуха. Так, при предельных температурах, допускаемых таблицами стрельбы (+40°C и -24°C) дальность составляла соответственно 650 и 431 км, а средняя скорость 338 и 384 м/с. При нормальных же условиях (+20°C) дальность была 574 км, а средняя скорость — 345 м/с.

Таким образом, сверхзвуковая ракета, летящая на малой высоте, имела реальную возможность преодолеть ПВО США конца 50-х — начала 60-х годов, особенно с учетом длины морского побережья США.

Система управления ракеты включала в

себя автопилот АП-70А с прецизионным автоматом курса и гировертикалью, счетчик времени полета, а также барометрический высотомер, который ограничивал минимальную высоту полета ракеты приблизительно 400-ми метрами. Правда, уже в 1959 г. начались опыты с ракетой П-5СН, оборудованной радиовысотомером РВ-5М. Но в серию пошла П-5 с барометрическим высотомером.

Таким образом, после старта ракета не имела связи с ПЛ, как сейчас говорят: «выстрелил и забыл». При стрельбе на полную дальность расчетное вероятное отклонение по дальности и боковое составляли  $\pm 3000$  м.

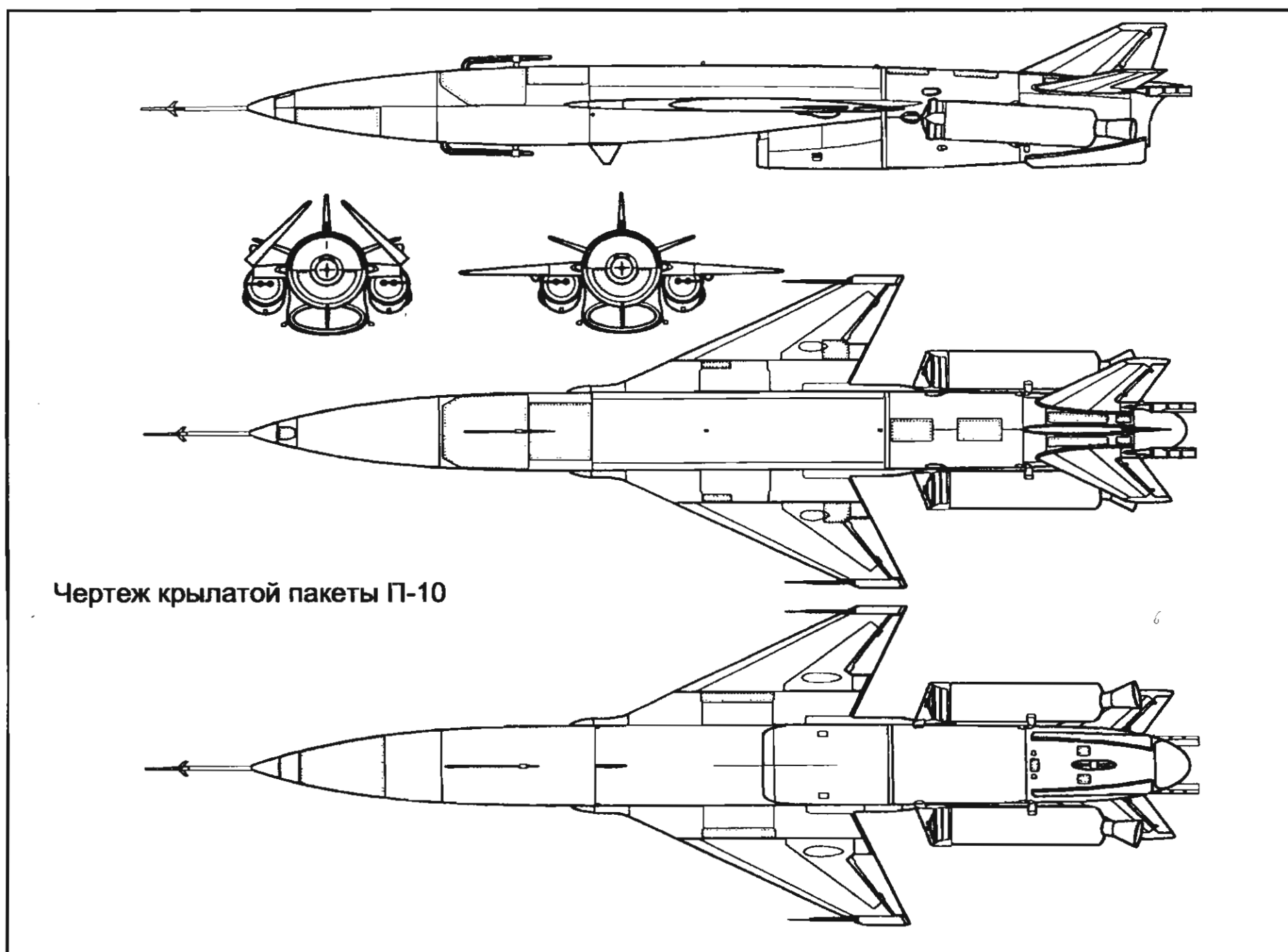
Первый этап летных испытаний П-5 проводился в Балаклаве на плавучем стенде 4А с августа 1957 года по март 1958 года. Ракеты запускались из контейнера СМ-49. В ноябре 1957 года начались пуски П-5 с ПЛ С-146. Всего с 28 августа 1957 г. до января 1959 г. был проведен 21 пуск П-5. Постановлением СМ №685-313 от 19.06.1959 г. комплекс П-5 был принят на вооружение ВМФ.

Еще до принятия на вооружения ракеты П-5 в ОКБ-52 были начаты работы по различным модернизациям этой ракеты. Так, в 1959 г. был разработан эскизный проект ракеты П-5РГ с радиолокационной головкой самонаведения (РГС) для стрельбы по надводным кораблям. В 1962 г. проводили летные испытания ракет П-5 с противорадиолокационным покрытием ХВ-10, некий прообраз «Стелтс».

Первая лодочная ракета имела и ряд недостатков: надводный старт ракеты, малая точность стрельбы<sup>4</sup> (что при стрельбе по площадям частично компенсировалось наличием спецбоеприпаса), полет ракеты мог происходить только над ровной местностью (без гор и возвышенностей), имелись также ограничения по направлению и скорости ветра.

Частично эти недостатки были устранены при модернизации ракеты П-5, проведенной в ОКБ-52 в 1958-1962 гг. В состав системы управления ракеты «Берег» был введен доплеровский измеритель пути и сноса ракеты в полете, что в значительной мере уменьшило ее зависимость от метеорологических условий и позволило в 2-3 раза улучшить точность стрельбы. В состав бортовой аппаратуры управления был введен высокоточный радиовысотомер РВ-5М, что позволило снизить высоту полета ракеты над морем до 250 метров.

Модернизированная ракета получила индекс П-5Д и прошла летные испытания с сентября 1959 г. по июль 1961 г. Первый пуск состоялся



Чертеж крылатой ракеты П-10

с наземного контейнера СМ-49 и был неудачен. Интересно, что семь пусков П-5Д было проведено с подвижной пусковой установки 2П30 от сухопутной ракеты С-5 (аналог П-5).

Постановлением СМ от 2 марта 1962г. комплекс П-5Д был принят на вооружение.

Для испытаний комплекса П-5Д подводная лодка С-162 пр.644 была переоборудована в пр.644-Д. Переоборудование было начато на «Красном Сормове» в августе 1960 г. и закончено на достроечной базе в г. Северодвинск в январе 1961 года. В октябре - декабре 1961 года были проведены Государственные совместные испытания комплекса П-5Д на С-162 в объеме девяти пусков. По результатам испытаний комплекс П-5Д был рекомендован к принятию на вооружение.

Последней морской крылатой ракетой для стрельбы по площадям была П-7. Ракета предназначалась для поражения «береговых и сосредоточенных морских целей».

Разработку П-7 вело ОКБ-52 согласно Постановлению СМ от 19 июня 1959 г. Дальность стрельбы ракеты была увеличена до 1000 км, а высота полета снижена до 100 м. Система управления инерционная, помимо автопилота АП-71 была установлена доплеровская система измерения скорости и угла сноса — «Парус». Ракета получила новый более экономичный маршевый турбореактивный двигатель, масса ракеты уве-

личилась до 6,6 тонн. Пусковая установка П-7 была унифицирована с ПУ для ракет П-5 и П-5Д.

Летно-конструкторские испытания П-7 были проведены с апреля по июль 1962 года в Балаклаве на стенде 4А. Первый пуск состоялся 21.04.1961 г. Ракета стартовала из контейнера СМ-49 и вследствие неисправностей взорвалась в полете. Всего со стенда 4А было запущено 10 ракет.

Для проведения испытаний комплекса П-7 подводная лодка С-158 пр.644 была переоборудована по пр.644-7 таким образом, чтобы из нее можно было стрелять как ракетами П-7, так и ракетами П-5Д. Лодка получила унифицированную ПУС «Старт», вырабатывавшую данные для стрельбы П-7 и П-5Д.

Этап совместных летных испытаний был проведен с октября 1962 года по 1963 год в Белом море на ПЛ С-158. На этом этапе было сделано 11 пусков, в целом испытания прошли успешно. Еще два успешных пуска были проведены в ходе контрольных испытаний в ноябре 1964 года.

Согласно Постановлению СМ от 2 августа 1965г. работы над П-7 были прекращены. Были свернуты все работы по морским крылатым ракетам, предназначенным для поражения наземных целей. Такое решение обосновывалось успехами в развитии морских баллистических ракет. Всего было проведено 23 пуска ракет П-7.



### 2.3. Противокорабельные крылатые ракеты, запускаемые с подводных лодок

#### *Ракета П-6*

17 августа 1956 года вышло Постановление СМ №1149-592 о начале разработки первых противокорабельных крылатых ракет П-6. Ракеты разрабатывались в ОКБ-52. П-6 предназначалась для подводных лодок.

Полет ракеты проходил в режиме «большая высота — малая высота». Большая высота полета требовалась для обеспечения прямого радиолокационного контакта между подводной лодкой и ракетой вплоть до обнаружения целей радиолокационной головкой самонаведения ракеты. Далее радиолокационное изображение транслировалось на ПЛ, где офицер-оператор производил селекцию целей (т.е. выбирал наиболее важную цель, например, авианосец в авианосном ордере). После чего с ПЛ подавалась команда на захват выбранной цели радиолокационным визиром ракеты. На этом режим телеуправления заканчивался и ракета снижалась на малую высоту, не теряя радиолокационного контакта с захваченной целью и осуществляя самонаведение на нее по курсу. На конечном участке ракета пикировала на цель, боевая часть при этом не отделялась.

Наряду с этим ракетами П-6 можно было стрелять и в автономном режиме без задействования линий телеуправления и каналов трансляции изображения целей. В таком случае был возможен залп всех ПУ корабля.

Конструктивно ракета П-6 во многом была подобна П-5. Обе ракеты имели одинаковые аэродинамические схемы, стартовые ускорители и пусковые контейнеры. Стартовый вес ракеты достигал 5300 кг, боевой части — 930 кг. Длина ракеты составляла 10,2 м. Скорость полета — 1250 м/с. Дальность стрельбы: минимальная — 70 км, максимальная с избирательным поражением целей — 250 км, максимальная без избирательного поражения целей — 350 км. Сис-

тема управления «Антей» для П-6 была разработана НИИ-49 судостроительной промышленности. Ракета П-6 оснащалась фугасно-кумулятивной боевой частью 4Г-48, разработанной в НИИ-6, или специальной боевой частью.

Первый этап летных испытаний П-6 проходил на площадке 4А под Балаклавой с 23 декабря 1959 г. по июль 1960 г. Всего произведено 5 пусков ракет без радиотехнической аппаратуры. В целом испытания прошли удачно.

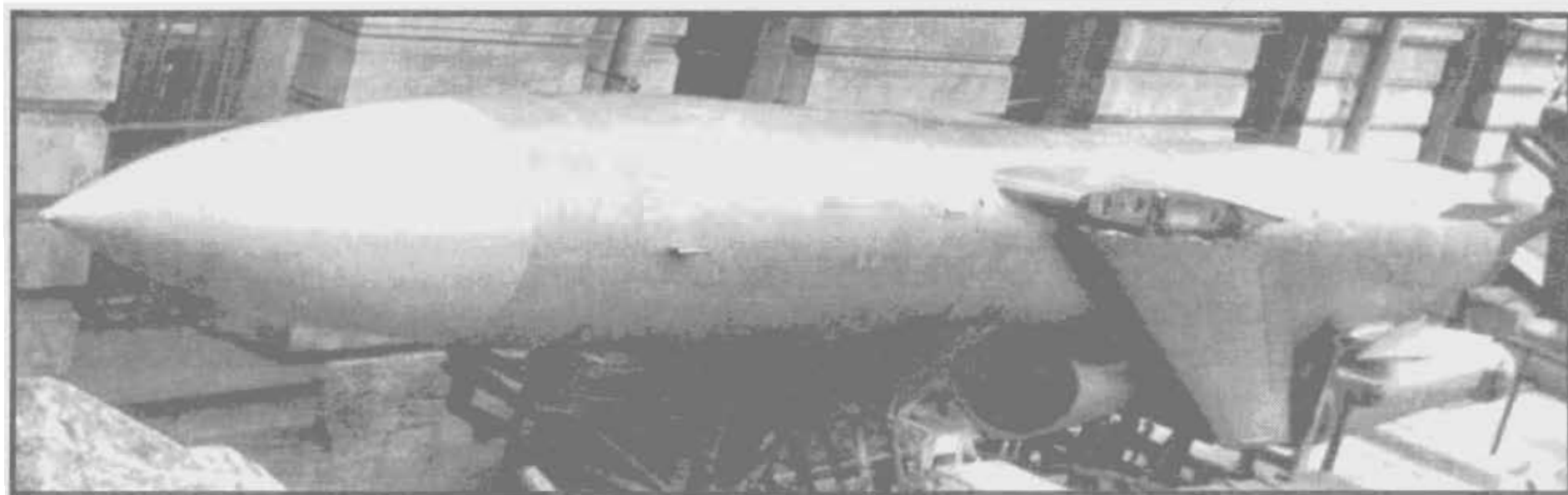
Второй этап летных испытаний П-6 проходил с июля по декабрь 1960 г. на Северном полигоне в районе поселка Ненокса в 30 км западнее г. Северодвинска на Двинской губе. Пуски производились из берегового неподвижного, а затем из качающегося контейнера. Всего сделано 6 пусков, результаты неудовлетворительны из-за отказов системы управления «Антей». После доработки системы управления было сделано еще 7 пусков ракет П-6.

Первый этап совместных летных испытаний прошел с мая по декабрь 1962 г. в Неноксе с качающегося стенда. Из 13 пусков 7 были полностью удачными.

Второй этап совместных летных испытаний П-6 прошел с июля по октябрь 1963 г. на ПЛ пр.675У. Всего сделано 5 пусков, из них в двух случаях отмечены прямые попадания в мишень, которая затонула.

Третий этап совместных летных испытаний прошел с октября по декабрь 1963 года. В ходе испытаний произведено 3 успешных пуска с ПЛ пр.651 и 9 пусков с ПЛ пр.675, в семи из которых были прямые попадания.

Постановлением СМ от 23 июня 1964 г. комплекс П-6 был принят на вооружение ПЛ пр.651 и 675. К этому времени было проведено 46 пусков ракеты. Ракетами П-6 были вооружены уже упомянутые дизельные ПЛ пр.651 и атомные пр.675.



*Крылатая ракета П-6*

Нанесение ударов ракетами П-6 по надводным кораблям на дистанциях, многократно превышающих дальность прямой радиолокационной видимости, потребовало разработки системы разведки и целеуказания для ПКР. Такая система состояла из бортового радиолокационного комплекса обнаружения надводных целей и аппаратуры трансляции радиолокационной информации, размещенных на самолетах Ту-16РЦ, Ту-95РЦ (позднее на вертолетах Ка-25РЦ) и на приемных пунктах на кораблях. В системе разведки и целеуказания, принятой на вооружение в 1965 году, впервые была осуществлена передача с самолета-разведчика на корабль-носитель ПКР радиолокационного изображения района осмотра в реальном масштабе времени.

Большая дальность полета Ту-95РЦ позволила вести разведку кораблей в море и выполнять задачи целеуказания на дальности до 7000 км.

### ***Ракета П-500 «Базальт»***

Разработка крылатой противокорабельной ракеты П-500 «Базальт» была начата ОКБ-52 по Постановлению СМ №250-89 от 28.02.1963 г.

«Базальт» предназначался для замены П-6 и имел приблизительно те же массо-габаритные характеристики. По аэродинамической и конструктивно-компоновочной схеме П-500 также была подобна П-6, но имела большую скорость полета, увеличенную дальность стрельбы и более мощную фугасно-кумулятивную боевую часть, спроектированную в ГСКБ-47. На П-500 была установлена более современная система управления повышенной помехозащищенности, позволяющая осуществлять целераспределение ракет в залпе и избирательное поражение главных целей из состава атакуемого корабельного соединения.

Специально для П-500 был создан маршевый турбореактивный двигатель повышенной тяги и экономичности КР-17-300, разработанный в ОКБ-300 ГКАТ.

Как и у П-6, «Базальт» имел профиль полета «большая высота — малая высота», но в отличие от П-6 длина конечного участка («малая высота») была увеличена, а высота полета на этом участке уменьшена.

Для П-500 ЦНИИ «Гранит» разработал систему управления «Аргон», в которую впервые была включена бортовая цифровая вычислительная машина (БЦВМ). Эскизный проект П-500 был закончен в декабре 1963 года.

Первый этап летно-конструкторских испытаний проходил с октября 1969 г. по октябрь 1970 г. в Неноксе. Ракета без радиоаппаратуры запускалась с наземного стенда СМ-49.

В 1975 г. «Базальт» принимается на вооружение атомных ПЛ пр.675, которые были ранее вооружены комплексом П-6. Кроме того, проектировалась ПЛ пр.688, вооруженная 12-16 ракетами «Базальт».

### ***Ракета ЗМ-70 «Вулкан»***

Разработка комплекса «Вулкан» была начата ОКБ-52 согласно Постановлению СМ от 15.05.1979 г.

Турбореактивный двигатель позволял ракете развивать скорость в два с лишним раза превышающую скорость звука. Профиль полета: «большая (до 7 км) высота — малая (метры) высота».

Летно-конструкторские испытания «Вулкана» были начаты в июле 1982 года с наземного стенда. Первый пуск «Вулкана» с подводной лодки пр.675МКВ состоялся 22 декабря 1983 года.

18 декабря 1987 года комплекс «Вулкан» был принят на вооружение.

### ***Ракета П-70 «Аметист»***

1 апреля 1959 г. вышло Постановление СМ №363-170 о разработке первой в мире противокорабельной крылатой ракеты с подводным стартом. В том же году ОКБ-52 под руководством Челомея выполнило эскизный проект ракеты «Аметист».

Ракета «Аметист» была первой твердотопливной ракетой, разработанной в ОКБ-52. Заметим, что там ни до «Аметиста», ни после особых симпатий к твердотопливным крылатым ракетам не питали, предпочитая ракеты на жидком топливе.

Маршевый двигатель 293-П работал на литиевом топливе, а четыре стартовых двигателя подводного хода, четыре стартовых двигателя для воздушной траектории и два двигателя отброса работали на обычном баллистическом порохе НМФ-2.

Старт «Аметиста» производился с ПЛ с глубины до 30 метров под углом 15° к горизонту из предварительно затопленного заборной водой контейнера. Крылья ракеты автоматически раскрываются под водой сразу же после выхода из контейнера. Под водой срабатывают четыре стартовых двигателя и стартовые двигатели подводного хода, а после вылета ракеты на поверхность включаются четыре стартовых двигателя воздушной траектории, а затем и маршевый двигатель.

Полет происходил на высоте 60 метров с дозвуковой скоростью. «Аметист» проектировался для двух режимов дальности стрельбы — 40-60 и 80 км. Но на испытаниях максимальная дальность стрельбы не превышала 70 км.

Вес ракеты составлял 3,7 тонн. Ракета оснащалась фугасно-кумулятивной боевой частью 4Г-66 весом около 1000 кг и специальной боевой частью.

Система управления «Тор» была разработана НИИ-49 судостроительной промышленности. «Аметист» имел автономную бортовую систему управления, реализованную по принципу «выстрелил и забыл». В состав СУ входили авто-

пилот, радиовысотомер, аналоговая вычислительная машина и радиолокационная головка самонаведения. Вычислительное устройство само выбирало цель из нескольких обнаруженных, основываясь на анализе энергетических характеристик отраженных от целей сигналов радиолокационной головки и геометрических признаков расположения целей в полученной радиолокационной картине, например, место авианосца в авианосном ордере.

Пусковые установки для «Аметиста» были спроектированы ЦКБ-34, в их числе были:

- ПУ СМ-101 для плавучего стенда;
- ПУ СМ-107 для переоборудованной опытной ПЛ пр.613А;
- ПУ СМ-97 для атомной ПЛ пр.661;
- ПУ СМ-97А для атомной ПЛ пр.670А.

Изготовление ПУ велось на заводе №232 «Большевик». Первый этап летно-конструкторских испытаний включал в себя 10 пусков с приотпленного стенда в Балаклаве и два пуска с опытной ПЛ пр.613А, проведенных с июля 1961 года по июнь 1962 года.

В ходе второго этапа летно-конструкторских испытаний с ПЛ пр.613А восточнее Феодосии было запущено 8 ракет «Аметист». Испытания прошли «частично успешно».

В ходе третьего этапа летно-конструкторских испытаний в 1963 году, которые также происходили на Черном море на ПЛ пр.613А в июле-

декабре 1964 года, было запущено 6 ракет, из которых 3 имели прямое попадание в цель.

Этап совместных испытаний проходил на Черном море на ПЛ пр. 613А с марта 1965 года по сентябрь 1966 года. Всего сделано 13 пусков, испытания прошли «в основном успешно».

В октябре-ноябре 1967 года на Северном флоте проводились контрольные летные испытания «Аметиста» с ПЛ пр.670А<sup>5</sup>. Всего сделано 10 пусков. Из них два — одиночных, два — двухракетным залпом и один — четырехракетным залпом.

Постановлением СМ от 3.06.1968 г. ракетный комплекс «Аметист» был принят на вооружение ВМФ. В ВМФ ракета «Аметист» получила секретный индекс П-70 и несекретный 4К66. Ко времени принятия на вооружение было произведено 50 пусков ракет «Аметист».

Наряду с многими достоинствами ракета «Аметист» имела и ряд недостатков. В первую очередь это были малая дальность стрельбы, бортовая система управления имела недостаточные помехозащищенность и избирательность. Кроме того, ракета была спроектирована так, что не была универсальна — пуск производился только с ПЛ и только в погруженном положении.

Эти и другие недостатки обусловили то, что «Аметист» получили только лодки пр.661 и 670А. Для новых лодок было начато проектирование новых ракет с подводным стартом.



### 3. Минное вооружение подводных лодок

#### *Мина донная трубная*

В 1953 году на вооружение ПЛ была принята донная индукционно-акустическая мина МДТ. В 53-см торпедный аппарат помещалось по две мины МДТ. Мина была разработана в ЦКБ-145 МСП, главный конструктор — Л.Ф.Жванский.

Радиус зоны реагирования мины — 50 метров, глубина постановки — до 50 метров. Вес взрывчатого вещества (ТГАГ-5) в мине — 600 кг.

#### *ПМ-1*

В 1959 году на вооружение была принята якорная мина ПМ-1, разработанная в НИИ-400 под руководством М.А.Гринева. Мина имела акустический трехканальный взрыватель (типа «Ли́ра»). В аппаратуре ПМ-1 впервые в истории отечественного минного оружия вместо электронных ламп применены транзисторы.

Мина ПМ-1 предназначалась для постановки из торпедных аппаратов подводной лодки. В каждом аппарате помещалось по две мины.

Испытания подтвердили возможность постановки мин из торпедных аппаратов без их перерегулировки не только в позиционном и перископном положения, но и при ее погружении на глубину.

#### *Реактивная мина — 2 (РМ-2)*

В 1961 году была принята на вооружение подводных лодок реактивно-всплывающая мина РМ-2, разработанная в НИИ «Гидропроект» МСП.

Мина РМ-2 представляла собой вариант корабельной реактивной мины КРМ, приспособленный для постановки из торпедных аппаратов подводных лодок.

Принцип действия мины заключался в следующем. После выхода из торпедного аппарата мина ложилась на грунт. Затем корпус мины отделялся от якоря и устанавливался в вертикальном положении, соединенный с якорем стропой длиной 0,7 м и кабелем. В якоря находились источники питания и отдельные узлы неконтактной аппаратуры.

При приближении корабля-цели акустический дежурный канал неконтактной системы мины включал в работу боевой канал, который функционировал на принципе гидролокации. Акустический приемо-излучатель, расположенный в верхней части корпуса, периодически излучал к поверхности воды акустические импульсы и принимал отраженные от нее сигналы в промежутках между импульсами.

Телесный угол излучения акустических сигналов обеспечивал образование на поверхности воды «пятна опасности» диаметром 20 м. При входе корабля в «пятно опасности» излученный сигнал отражался от корпуса корабля и от поверхности воды и принимался приемо-излучателем как двойной. Исполнительное устройство запускало реактивный двигатель и корпус мины (бое-

вая часть) освобождался от связи с якорем и устремлялся вертикально вверх, обеспечивая сближение с кораблем за время не более 6 сек. Для устойчивого движения на траектории мина проворачивалась относительно своей продольной оси с помощью оперения. С выходом боевой части на глубину около 10 метров гидроакустический взрыватель замыкал контакты в электрической цепи запала, обеспечивая взрыв заряда.

В 1965 году на вооружение ПЛ была принята якорная реактивная всплывающая с неконтактной глубоководной аппаратурой мина РМ-2Г (Г — глубоководная). Новая мина заменила РМ-2.

#### *ПМ-2*

В 1965 году на вооружение ПЛ была принята якорная антенная мина ПМ-2. В процессе испытаний мин РМ-2 и ПМ-2 отрабатывались глубоководные режимы стрельбы из торпедных аппаратов подводных лодок с использованием систем стрельбы ГС-45, ГС-80 и ГС-100.

В 1967 году срок содержания мин на ПЛ был увеличен с трех месяцев до одного года.

#### *МТПК-1*

В 1983 году была принята на вооружение первая отечественная противолодочная мина-торпеда МТПК-1, носителем которой могли быть подводные лодки с 533-мм торпедными аппаратами, надводные корабли и самолеты.

МТПК-1 обеспечивала поражение всех малошумных ПЛ противника во всех диапазонах глубин их погружения. Эта мина незначительно уступала в ширине зоны поражения мине «Кэптор» (США), превосходя ее по глубинам постановки, допуская применение в районах патрулирования ракетных ПЛ.

Мина МТПК-1 представляла собой комбинацию якорной мины и подводной ракеты (торпеды). Длина мины составляла 7830 м, вес мины — 1850 кг, вес взрывчатого вещества — 350 кг. Мина могла устанавливаться на глубине от 200 до 400 метров.

#### *Мина донная самодвижущаяся (МДС)*

Для более успешного минирования подводными лодками мелководных районов и районов с развитой системой ПЛО впервые в отечественном флоте разработана и в 1979 году принята на вооружение самотранспортирующаяся донная мина МДС с трехканальным неконтактным взрывателем. МДС фактически представляет собой электрическую торпеду с донной миной в качестве боевой части. Мина МДС выпускается из торпедных аппаратов подобно обычной торпедой, проходит заданное число километров, а затем ложится на дно и становится обычной неконтактной миной.

На экспорт МДС предлагалась под названием SMDM в двух вариантах для 533-мм и 650-мм торпедных аппаратов.

#### 4. Артиллерийское вооружение подводных лодок

##### *25-мм спаренная автоматическая артиллерийская установка 2М-8*

25-мм спаренная автоматическая установка 2М-8 была разработана в ГСОКБ-43 (г. Ленинград), главный конструктор — М.Н.Кондаков. Установка 2М-8 была разработана на базе 25-мм установки 2М-3, устанавливавшейся на надводных кораблях. Серийное производство 2М-8 велось на заводе №532 (г. Тула).

Установка 2М-8 была принята на вооружение ПЛ приказом ГК ВМФ №00792 от 1 декабря 1954 года.

В АУ 2М-8 два автомата «100ПМ» были установлены в одной люльке. Действие автоматики происходит за счет энергии отката. Питание автоматов обоймами по 7 патронов. Наведение — гидроприводом или вручную. Вращающаяся часть установки прикрыта обтекателем.

##### *57-мм двухорудийная автоматическая установка СМ-24-ЗИФ1*

Технический проект 57-мм автоматической установки, предназначенной для вооружения ПЛ, был выполнен в 1947 году в ЦКБ-34, где системе был присвоен заводской индекс СМ-24. В декаб-

ре 1949 года работы по СМ-24 были переданы заводу №7 (сейчас ПО «Арсенал») и в его название был введен индекс ЗИФ (завод им. Фрунзе). Государственные корабельные испытания СМ-24-ЗИФ были проведены на Черном море с сентября 1952 года по июнь 1953 года на ПЛ С-61 пр.613.

По результатам испытаний установка была рекомендована к принятию на вооружение. Серийное производство установки велось с 1953 года на заводе №7 и №232 («Большевик»), но официально СМ-24-ЗИФ была принята на вооружение приказом ГК ВМФ №0033 от 23 января 1955 года. Серийная установка, доработанная по результатам испытаний, имела индекс СМ-24-ЗИФ1.

Оба автомата размещены в одной люльке. Действие автоматики происходит за счет энергии отката. Питание автоматов обоймами по 3 патрона.

Наведение установки производилось гидроприводами. Электродвигатели и гидроприводы установки размещались в прочном корпусе ПЛ. Вывод приводного вала и гидропроводки осуществлен через специальное сальниковое устройство.

Тип установки	2М-8	СМ-24-ЗИФ1
Калибр, мм	25	57
Длина ствола, клб	112	78,7
Угол ВН	-5°; +85°	-6°; +85°
Угол ГН	в зависимости от типа лодки*	
Вес установки без боекомплекта	1150	7300
Темп стрельбы, выстр/мин.	2х300	2х115
Вес снаряда, кг	0,281	2,8
Начальная скорость снаряда, м/с	900	1020
Дальность эффективной стрельбы, м	2800	5100

\* — например, для СМ-24-ЗИФ1 на лодках пр. 611 ± 147°, на ПЛ пр.613 ± 140°.



## 5. Радиолокационные средства обнаружения и целеуказания

В конце 40-х годов в НИИ-49 МСП была создана РЛС «Флаг», предназначенная для вооружения ПЛ. Станция определяла координаты целей — дальность и курсовой угол — и вводила их в систему ПУТС для выработки данных на стрельбу. РЛС использовалась также для обеспечения навигационной безопасности плавания и обеспечивала работу как в надводном, так и в перископном положении подводной лодки.

Государственные испытания станции проводились в 1950 году на ПЛ «С-45» (пр.613) СФ и показали, что станция обеспечивает: дальность обнаружения эсминца из перископного положения ПЛ — 10 км, из надводного положения — 15-18 км, разрешающую способность по дальности — 100-120 м, срединные погрешности с использованием блока точных координат по дальности — 17 м, по пеленгу — 3 т.д.

Для оценки возможности использования на ПЛ РЛС миллиметрового диапазона НИИ-49 МСП была создана РЛС «Буря». В 1955-1956 годах станция прошла испытания, но не была принята на вооружение ВМФ из-за низкой помехоустойчивости от влияния взволнованной морской поверхности и гидрометеорологических условий.

В 1958 году НИИ-49 МСП была разработана помехозащищенная двухкоординатная РЛС дальнего обнаружения самолетов МР-200 («Касатка»). Эта станция работала в диапазоне 10,6 см на магнетроне МИ-124, перестраиваемом на 4 фиксированные волны, с мощностью в импульсе 1,5 кВт и размером антенны 6,5х1,5 м, угловыми характеристиками направленности антенны в горизонтальной плоскости по половинной мощности 1,0-1,2°, а в вертикальной — 4,8-5,1° и скоростью вращения антенны 6 об/мин. Обзор пространства производился РЛС за 2 оборота: нижняя зона с осью диаграммы на УМ=3,5° и верхняя зона с осью диаграммы направленности на УМ=5,5°. Частота посылок станции 500 Гц, длительность импульса излучения 3,0-3,2 мкс, коэффициент усиления антенны 5500.

Стабилизированная антенна РЛС МР-200 имеет параболический сетчатый отражатель из титана (с вертикальной поляризацией) массой 390 кг. Канал аппаратуры радиолокационного опознавания «Нихром» конструктивно объединен с антенной РЛС МР-200. Угол характеристики направленности антенны запросчика в горизонтальной плоскости составлял 3,7-4,1°, в вертикальной — 15-20°, коэффициент усиления 200.

Опыт использования РЛС «Флаг» и результаты выполненных исследований позволили обосновать и выдать промышленности ТТЗ на разработку новой РЛС обнаружения надводных

целей для выдачи целеуказания торпедному оружию с более высокими характеристиками. Такая РЛС «Альбатрос», будучи установленной на ПЛ пр.613, успешно прошла государственные испытания в 1958 году и в следующем году была принята на вооружение ВМФ под шифром РЛК-101.

В 1961 году на вооружение ВМФ принята модернизированная станция «Накат-М». В дальнейшем была повышена надежность этой станции, особенно ее антенного устройства, расширен рабочий диапазон частот и введен анализатор принимаемых сигналов. Все это значительно повысило эффективность станции.

Вследствие недостаточной скрытности излучения РЛС МР-200 широкого распространения не получила (в составе ВМФ было всего 4 ПЛ с этой станцией), а РЛС РЛК-101 была запущена в массовое серийное производство и включалась в состав РТВ подводных лодок практически всех проектов. Производство станции РЛК-101 было прекращено лишь в 1979 году ввиду замены ее на РЛС МРК-50.

Станция «Накат-М» выпускалась массовой серией, включалась в состав РТВ подводных лодок практически всех проектов, в том числе передаваемых в социалистические и развивающиеся страны. Ее выпуск был прекращен в 1980 году в связи с заменой более современными станциями МРП-25 и МРП-25Э.

По мере совершенствования средств обнаружения радиолокационных сигналов все большее значение приобретает скрытность излучений РЛС подводных лодок. С этой целью в 1964 году в ОКБ завода №868 МСП была создана приставка РП-11 к РЛК-101.

С развитием РЛС повышаются их ТТХ, улучшаются режимы работы, создаются принципиально новые системы, обеспечивающие высокую эффективность решения поставленных задач.

В 1966 году на вооружение ВМФ принимается морская радиолокационная система разведки и целеуказания оружию ВМФ МРСЦ-1, разработанная 132-м институтом ГКРЭ.

Приемная аппаратура этой станции была установлена на ПЛ КСФ пр.651 и 675. Авиационный выносной наблюдательный пост (АВНП) системы размещался на самолетах Ту-95РЦ и вертолетах К-25Ц. Система обеспечивала освещение надводной обстановки и выдачу целеуказания с характеристиками, необходимыми для эффективного использования крылатых ракет. Приемные пункты системы размещались на надводных кораблях и береговых постах.

В 1967 году на вооружение ПЛ принята ком-

плексная РЛС обнаружения надводных целей, управления стрельбой и навигации МРК-50. Опытный образец системы был испытан на ПЛ пр.633 (С-4, КСФ). Система МРК-50 предназначена для замены РЛК-101 и обеспечивает скрытное обнаружение и определение координат надводных целей по излучению их РЛС и выдачу целеуказания в активном режиме в систему управления оружием и навигации ПЛ. При этом повышенная скрытность работы системы в активном режиме обеспечивалась подстройкой несущей частоты, повторением и длительностью импульсов, соответствующих параметрам обнаруженных в пассивном режиме РЛС противника.

В 1968 году на вооружение ВМФ поступила станция обнаружения радиолокационных сигналов (СОРС) МРП-10, которая отличалась от ранее созданных приборов того же назначения («Анкер», «Накат», «Накат-М») более широким диапазоном рабочих частот, соответствующих диапазону частот РЛС противника, большей дальностью действия и точностью пеленгования, возможностью одновременного определения большого числа параметров обнаруженных РЛС.

В том же году флот принял на вооружение станцию МРПЦ-2 для дальнего обнаружения и пеленгования РЛС. Опытный образец ее был установлен на ПЛ пр.651 (К-24, КСФ). Станция обеспечивала обнаружение работающих РЛС на дистанции, в 5-10 раз превышающей дальности их обнаружения станцией «Накат», в 3-5 раз — станцией МРП-10, с ошибками в 8-10 раз меньшими, чем станцией «Накат», и в 2,5-3 раза меньшими, чем станцией МРП-10. Однако ввиду значительных массогабаритных характеристик станция МРПЦ-2 широкого практического применения не нашла, а на замену морально устаревающих

СОРС ПЛ в 1971 году на вооружение ВМФ была принята СОРС МРП-25.

В 1972 году на вооружение автоматизированной ПЛ пр.705 принята новая РЛС — МРК-55. Наиболее важной отличительной чертой РЛС явилось ее комплексирование с принятыми в этот же период на вооружение ВМФ СОРС МРП-23 и автоматизированным ответчиком системы радиолокационного опознавания «Хром-КАМ».

Антенны всех этих станций конструктивно совмещены и размещены на едином подъемномачтовом устройстве ПЛ.

В 1973 году было принято решение об установке на ПЛ резервной переносной РЛС типа ПСНР-5, разработанной по заказу Советской Армии.

В 1974 году для повышения эффективности наблюдения за обстановкой в секторе затененных для основной РЛС (кормовых) курсовых углов ПЛ на вооружение ВМФ принята РЛС МРК-57. Опытный образец станции установлен на ПЛ пр.629А (К-72, КСФ). Ее отличительной характеристикой было применение в режиме кругового обзора и измерения дистанции частотно модулированных квазинепрерывных сигналов, что обеспечивало высокую скрытность работы всей РЛС в активном режиме.

В 1983 году на вооружение ВМФ для ПЛ третьего поколения поступил единый радиолокационный комплекс «Радиян» (НИИ «Гранит» МСП). На завершающей стадии создания находился малогабаритный радиолокационный комплекс «Радиян-М». В дальнейшем НИИ «Гранит» совместно с ОКБ завода «Равенство» МСП создают модификации комплекса «Радиян» для перевооружения подводных лодок.

## 6. Гидроакустические средства обнаружения и целеуказания

В 1950 году на вооружение подводных лодок пр.613 и 611 принимается шумопеленгаторная станция «Феникс». Станция разрабатывалась с 1947 года. Опытный образец ее прошел государственные испытания на трофейной немецкой ПЛ XXI серии. Станция имела следующие основные тактико-технические данные:

- дальность обнаружения надводных целей типа эскадренный миноносец, маневрирующих со скоростью 15-18 узлов, при скорости ПЛ под электромоторами до 15 узлов — 6-7 км;

- приборная срединная погрешность определения направления на шумящую цель — не более 0,5°.

Станция «Феникс» имеет ряд особенностей, которые реализованы впервые в отечественной гидроакустике, а именно:

- цилиндрическая антенна вместо круговой, что обеспечивало повышение коэффициента концентрации антенны, а следовательно, и более высокую помехоустойчивость и дальность действия;

- специальный звукопрозрачный обтекатель для антенны, что существенно снижало уровень акустических помех на ходу ПЛ;

- фазовый метод пеленгования, который обеспечивал более высокую точность пеленгования целей и стал основным.

Станция «Феникс» явилась первой представительницей отечественной гидроакустической аппаратуры, которая в тот период по своим тактико-техническим характеристикам отвечала требованиям обеспечения боевого маневрирования подводных лодок.

В 50-х годах в НИИ-3 МСП была разработана станция звукопроводной связи «Свияга» (главный конструктор Н.Б.Кусков). Станция была предназначена для вооружения подводных лодок среднего и большого водоизмещения, а также надводных кораблей и обеспечивала телефонную и телеграфную связь, а также измерение дистанции до кораблей, вошедших в связь.

Станция, предназначенная для ПЛ, обеспечивала ведение направленной и ненаправленной связи, а для надводных кораблей — только направленной связи.

Государственные испытания трех опытных образцов станции «Свияга», установленных на двух ПЛ (пр.613) и на СКР «Ягуар» (пр.50), были проведены в мае-июне 1957 года на Балтийском море.

Отмечено, что вооружение подводных лодок и надводных кораблей этими гидроакустическими станциями обеспечивает управление:

- при использовании ПЛ для боевых действий в сомкнутых строях;

- при эскортировании, особенно в подводном положении;

- при встречных одиночных и групп подводных лодок, возвращающихся с боевых действий, а также при тактическом рассредоточении подводных лодок на глубинах, не позволяющих управлять ими средствами радиосвязи;

- при учебных торпедных стрельбах.

Станция «Свияга» была принята на вооружение ВМФ в 1957 году под шифром МГ-15 для подводных лодок и МГ-16 для надводных кораблей.

В конце 50-х годов была завершена разработка и приняты на вооружение несколько более совершенных станций:

- ГАС «Плутоний» (главный конструктор А.С.Василевский, НИИ-3 МСП, ныне «Морфизприбор», 1958 г.) — для средних дизельных ПЛ;

- комплексная ГАС «Анадырь», шифр ГС-571 (главный конструктор С.М.Шелехов, НИИ-3 МСП, 1958 г.) — для малых ПЛ пр.А-615;

- ГАС «Арктика-М», шифр МГ-200 (главный конструктор Е.И.Аладышкин, НИИ-3 МСП, 1960 г.) — для больших дизельных и атомных ПЛ первого поколения;

- шумопеленгаторная станция «Кола», шифр МГ-10 (главный конструктор М.М.Магид, ОКБ завода «Водтрансприбор», 1959 г.) — для средних дизельных ПЛ.

Станция «Плутоний» характеризуется более низкими рабочими частотами и реализацией в ней кроме максимального также и фазового метода пеленгования. Наряду с обнаружением и определением координат ПЛ и надводных кораблей станция также обеспечивала и поиск якорных мин.

Станция ГС-571 создавалась для многорежимной работы и впервые в отечественной гидроакустике обеспечивала работу в режиме шумопеленгования, измерения дальности до цели методом «эх» и обнаружение гидроакустических сигналов, излучаемых активными ГАС противника.

Станция МГ-200 является первой отечественной станцией с совмещенной рефлекторной антенной, обеспечивающей работу в режиме шумопеленгования и измерения дистанции со сканированием диаграммы направленности в вертикальной плоскости. Наряду с автоматическим сопровождением цели в горизонтальной плоскости станция обеспечивала также автосопровождение цели по углу места.

Шумопеленгатор МГ-10 (МГ-10М) является первой отечественной станцией, в которой наряду с фазовым и максимальным методом пеленгования реализован один вариант корреляционного метода пеленгования, что улучшило устойчивость сигнала от нестационарных помех.

В 1965 году была принята на вооружение первая отечественная ГАС обнаружения якорных мин «Радиян» под шифром МГ-509 (главный конструктор В.Е.Зелях, ЦНИИ «Мосфизприбор»), предназначенная для вооружения всех подводных лодок второго поколения.

Для этих же подводных лодок во второй половине 60-х годов приняты на вооружение два гидроакустических комплекса (ГАК):

- в 1967 году — ГАК «Керчь» под шифром МГК-100 (главный конструктор М.М.Магид, ОКБ завода «Водтрансприбор»);

- в 1968 году — ГАК «Рубин» под шифром МГК-300 (главный конструктор Н.Н.Свиридов, ЦНИИ «Морфизприбор»).

Особенностью указанных комплексов являются реализация повышенного энергетического потенциала, переход на низкие рабочие частоты, многорежимность, возможность перестройки для адаптации к конкретным условиям распределения акустической энергии в водной среде, а также внедрение новой по тому времени элементной базы.

Все это позволило в несколько раз увеличить дальность действия комплексов в пассивных и активных режимах работы, а также существенно повысить точность определения координат обнаруживаемых целей, несмотря на существующую в военном кораблестроении тенденцию к снижению шумности подводных лодок.



## 7. Космические средства разведки и целеуказания, навигации и связи

В конце 50-х годов началась разработка принципиально нового космического средства вооружения ВМФ — системы морской космической разведки и целеуказания (МКРЦ). Главным разработчиком МКРЦ были ОКБ-52 ГКАТ (В.Н.Челомей), КБ-1 МРП (В.А.Расплетин, А.И.Савин), НИИ-17 ГКРЭ (И.Я.Бруханский).

В 1960 году сформировалась кооперация предприятия промышленности — разработчиков МКРЦ, головным предприятием было назначено ОКБ-52. С 1965 года генеральным разработчиком стало КБ-1 МРП. В ходе работ над МКРЦ были созданы радиолокационный разведывательный комплекс для обнаружения надводных кораблей из космоса и радиотехнический разведывательный комплекс для обнаружения излучений корабельных РТС из космоса.

Работы по созданию МКРЦ и передача ее на вооружение МО СССР с космическими аппаратами радиолокационной разведки были завершены в 1975 году, а с космическими аппаратами радиотехнической разведки — в 1978 году.

С 1978 года система МКРЦ «Легенда» является постоянно действующим средством разведки и целеуказания ВМФ. Она обеспечивает командование ВМФ и флотов, подводные лодки и надводные корабли, несущие боевую службу в океане, данными о надводной обстановке для выработки решений на управление силами и использование оружия.

В 1962 году были определены тактико-технические требования на разработку аппаратуры связи с активной ретрансляцией через космический аппарат (КА) «Молния-2». Эта аппаратура предназначалась для связи командных пунктов ВМФ с подводными лодками и надводными кораблями ВМФ. По выставленным требованиям НИИ-695 разработал эскизный проект на экспериментальную навигационно-связную систему «Циклон» с двумя режимами работы: режим с переносом информации, который мог быть использован ПЛ и надводными кораблями при их нахождении в любом районе Мирового океана, и режим непосредственной ретрансляции, используемый при одновременном нахождении объектов ВМФ в зоне видимости КА. Высота орбиты КА была 800-1000 км.

В состав системы вошли наземный связной пункт, бортовая аппаратура связи КА, комплексы аппаратуры связи ПЛ, контрольно-измерительная аппаратура.

В состав экспериментального комплекса космической связи ПЛ «Цунами-М» входили приемо-передающая радиостанция дециметрового диапазона «Сириус», стабилизированная направленная антенна «Сигнал», ненаправленная антенна «Конус-4», оконечная быстродействующая

телеграфная аппаратура «Квант-Л», контрольно-измерительная аппаратура.

Комплексы «Цунами-М» были установлены на ПЛ пр.640 КЧФ, где в 1967-1970 годах были проведены летно-конструкторские испытания системы. Испытания экспериментальной системы позволили проверить и уточнить принципы построения аппаратурных комплексов и системы связи в целом.

Для накопления полноценных экспериментальных данных и подготовки предложений по созданию боевой системы спутниковой связи система «Циклон» была сдана в опытную эксплуатацию. При этом комплексы «Цунами-М» были дополнительно установлены на ПЛ пр.613 и 611, на крейсере «Адмирал Сенявин» и в контейнерном варианте на плавбазе «Тобол».

Таким образом, впервые среди всех видов Вооруженных Сил СССР космическая связь с помощью низколетящих спутников была использована в целях боевого управления силами ВМФ. В 1969 году космическая связь обеспечивала боевое управление силами боевой службы вплоть до создания боевой навигационно-связной системы «Циклон-Б», летно-конструкторские испытания которой начались 26 декабря 1974 года запуском спутника «Космос-700».

Система «Циклон-Б» включает три аппаратурных комплекса: «Цунами-АМ» (на КА), «Цунами-БМ» (на ПЛ и надводных кораблях) и «Цунами-ВМ» (на наземных пунктах передачи и приема информации). Она принята на вооружение под шифром «Парус» в 1976 году.

Главным конструктором связной части системы «Парус» был Н.Н.Несвит, а корабельного комплекса «Цунами-БМ» — И.Х.Голдштейн.

В состав корабельного комплекса космической связи «Цунами-БМ» (Р-790) входят: пульт управления и отображения (ПУО), оконечная аппаратура сверхбыстродействующей связи («Квант-БМ»), распределяющее устройство «Гвоздика-Б», радиоприемное устройство «Сириус-М», аппаратура гарантированного засекречивания команд и обеспечения имитостойкости «Шквал-Б», аппаратура линейного засекречивания информации «Невка-М», входной усилитель «Агат», ненаправленная антенна с круговой поляризацией К-670.

Комплекс «Цунами-БМ» взаимодействует с навигационным комплексом «Штырь» системы «Парус» при их совместном размещении, а также со штатными средствами корабля — аппаратурой СЕВ, ВТ, ЭВМ, аппаратурой ЗАС «Невка-М».

При размещении на ПЛ навигационного комплекса «Штырь-2М» работа связного и навигационного космических комплексов осуществляется на совмещенную антенну «Синтез».



**Примечания к тексту первой главы:**

1 — В основе действия пассивных акустических систем самонаведения торпеды лежит принцип шумопеленгования движущегося корабля. Недостаток подобных систем — невозможность наведения на неподвижную или медленно движущуюся подводную лодку.

Активные акустические системы самонаведения излучают импульс звуковой энергии, а затем принимают его после отражения от корпуса подводной лодки.

2 — на ракете Р-11ФМ были установлены: гироскопический интегратор продольных ускорений Л22-5, гировертикаль Л00-3Ф, гиригоризонт Л11-3Ф.

3 — В США первый пуск баллистической ракеты «Поларис» с погруженной атомной ПЛ «Джордж Вашингтон» состоялся 20 июля 1960 г., т.е. на 40 дней раньше. Пуск произведен с глубины 30 м, ракета пролетела 1800 км.

4 — при стрельбе на максимальную дальность 80% ракет должны были попадать в круг радиусом 3 км, а остальные — вне его.

5 — первой лодкой-носителем «Аметиста» предполагалась К-162 пр.661, но ее строительство затянулось. Головная ПЛ пр.670А вступила в строй в 1967 году, на два с лишним года раньше К-162.

## II. Дизельные подводные лодки

### 1. Подводные лодки пр.613

#### 1.1. История проектирования

Отдаленным прототипом проекта 613 являлся проект 608, разработку которой ЦКБ-18 начало еще в 1942 году. Однако в 1944 году была поднята немецкая ПЛ U-250 (VII серии), имевшей ТТД, близкие к лодке пр.608. В связи с этим нарком ВМФ Н.Г.Кузнецов принял решение прекратить работы по пр.608, впредь до изучения U-250.

В 1945 году трофеем советской армии стали практически все типы германских лодок — как сами корабли, так и рабочие чертежи. Советские специалисты получили возможность наблюдать за достройкой германских подводных лодок в советской зоне оккупации. Особый интерес представляли новейшие лодки XXI серии. По признанию американских специалистов, союзные противолодочные силы на май 1945 года не могли эффективно бороться с германскими лодками XXI серии. Несколько лодок XXI серии были в строю советского ВМФ до начала 60-х годов. Знакомство с этой лодкой оказало большое влияние на проектирование средних и больших советских ПЛ.

В начале января 1946 года Главком ВМС утвердил ТТЗ на среднюю ПЛ пр.613. В результате предварительных проработок было решено увеличить скорость, дальность плавания и водоизмещение лодки. В августе 1946 года ЦКБ-18 получило новое ТТЗ на разработку проекта 613. ЦКБ-18 разработало эскизный проект, который был утвержден Постановлением СМ от 20.10.1947 г.

В середине 1947 года ЦКБ-18 приступило к разработке технического проекта 613 и закончило его к 7 ноября 1947 года. Технический проект был утвержден Постановлением СМ №3110-1258 от 15 августа 1948 года.

#### 1.2. Устройство лодки пр.613

##### 1.2.1. Корпус лодки

Прочный корпус в районе аккумуляторных отсеков формировался из двух сопряженных цилиндров, образующих вертикальную «восьмерку», у которой диаметр нижнего цилиндра был больше диаметра верхнего. При этом относительный вес корпуса в целом получался меньше, чем

у других известных конструкций корпуса подводных лодок. Корпус лодки был цельносварным. Для изготовления корпуса предусматривалось применение свариваемых легированных сталей марок СХЛ-4 или МС-1, с пределом текучести не ниже 40 кгс/см<sup>2</sup>. Такие стали для нужд подводного кораблестроения применялись впервые. Изготавливались они по заданию ЦКБ-18 предприятиями Министерства черной металлургии.

Прочный корпус подводной лодки разделялся на семь отсеков, из которых три отсека — носовой, центральный пост и кормовой, являлись отсеками-убежищами и отделялись от смежных отсеков прочными сферическими переборками, рассчитанными на 10 кгс/см<sup>2</sup> со стороны вогнутости. Остальные водонепроницаемые плоские переборки между отсеками были рассчитаны на давление 1 кгс/см<sup>2</sup>.

В легком корпусе ПЛ размещались 10 балластных цистерн. Непотопляемость подводной лодки в надводном положении обеспечивалась при затоплении любого отсека прочного корпуса с двумя прилегающими к нему цистернами главного балласта с одного борта, при полном запасе топлива.

Запас топлива размещался в трех цистернах внутри прочного корпуса (56 т) и в четырех цистернах, расположенных в междубортном пространстве (59 т). При этом, в отличие от ПЛ довоенной постройки, где часть топлива принималась в топливно-балластные цистерны в перегрузку (усиленный запас топлива), на ПЛ проекта 613 весь запас топлива входил в нормальную нагрузку лодки.

Шпангоуты прочного корпуса изготавливались из несимметричного полособульба. Этот профиль был специально разработан для подводного судостроения — форма его поперечного сечения была такова, что обеспечивала для условий проекта 613 нужные соотношения между площадью поперечного сечения и моментом инерции, а толщина стенки хорошо сочеталась с толщинами обшивки корпуса. Концевые сферические переборки прочного корпуса на первых ПЛ проекта 613 были литыми, а затем стали изготавливаться штампосварными. Одновременно стали изготавливаться штампосварными крыши прочных



*Подводная лодка проекта 613*

рубков, ранее выполнявшиеся литыми. В отличие от конструкции сферических переборок довоенных ПЛ, опорные кольца переборок проекта 613 не приклепывались к прочному корпусу, а приваривались. Прочные цистерны по конструкции существенно не отличались от схемы, принятой на довоенных ПЛ.

Архитектура и конструкция оконечностей, по сравнению с довоенными ПЛ, у проекта 613 имели существенные отличия. Для носовой оконечности эти отличия были связаны с развитием средств гидроакустики. Увеличение числа устанавливаемых приборов и рост габаритов антенн гидроакустических систем, а также требование хорошей обзорности привели к развитию носовой оконечности по длине лодки и появлению специального обтекателя из нержавеющей стали. На первых послевоенных ПЛ в носовой оконечности вначале имелась цистерна плавучести. Впоследствии, когда снималось артиллерийское вооружение, эти цистерны были ликвидированы. Изменение конструкции кормовой оконечности было связано с появлением на послевоенных лодках и, в частности, на проекте 613 горизонтальных стабилизаторов, являющихся органической частью нового кормового комплекса.

В связи с применением в послевоенном подводном кораблестроении новых конструкций корпуса, новых сталей с повышенными механическими качествами и новой технологии изготовления корпусов с применением автоматической сварки, в 1951-1952 годах на Черном море были испытаны на действие подводных взрывов глубинных бомб и мин натурные и масштабные отсеки ряда проектов подводных лодок с установленными на них образцами взрывостойкой забортной арматуры и, в том числе, натурный «восьмерочный» отсек проекта 613, изготовленный заводом №444 в г. Николаеве, и два натур-

ных отсека проекта 615. Испытания показали, что конструкции корпусов новых проектов обеспечивают их взрывостойкость на предельной глубине погружения и что материал корпуса (сталь СХЛ-4) не обнаруживает склонности к хрупким разрушениям.

Результаты всех теоретических и экспериментальных исследований взрывостойкости и сотрясений подводных лодок были впоследствии еще раз проверены, подтверждены и частично откорректированы по данным натурных испытаний подводной лодки «С-45» пр.613 в 1958-1959 годах на Ладожском озере.

### **1.2.2. Энергетическая установка**

Энергетическая установка ПЛ состояла из:

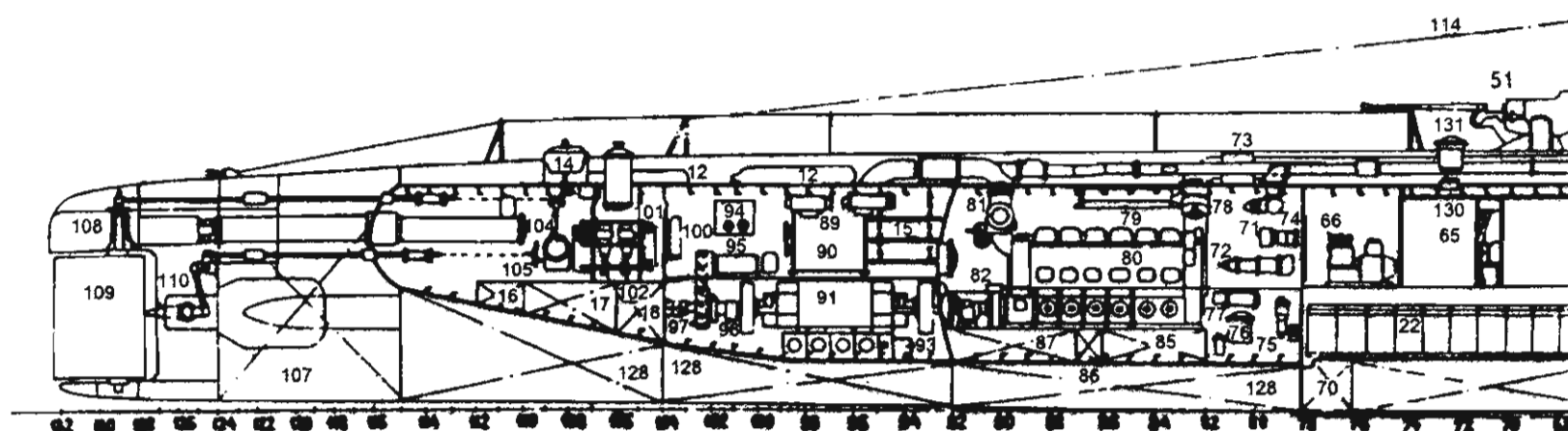
- двух двухтактных дизелей 37Д Коломенского завода, мощностью по 2000 л.с. каждый, при 500 об/мин., шестицилиндровых, бескомпрессорных, простого действия с прямоточно-клапанной продувкой от двух ротативных воздуходувок, навешенных на дизель;

- двух главных гребных электродвигателей типа ПГ-101, двухъякорных, мощностью по 1350 л.с. каждый при 420 об/мин. В отличие от ранее существующих конструкций они имели поворотные станины и водяное охлаждение;

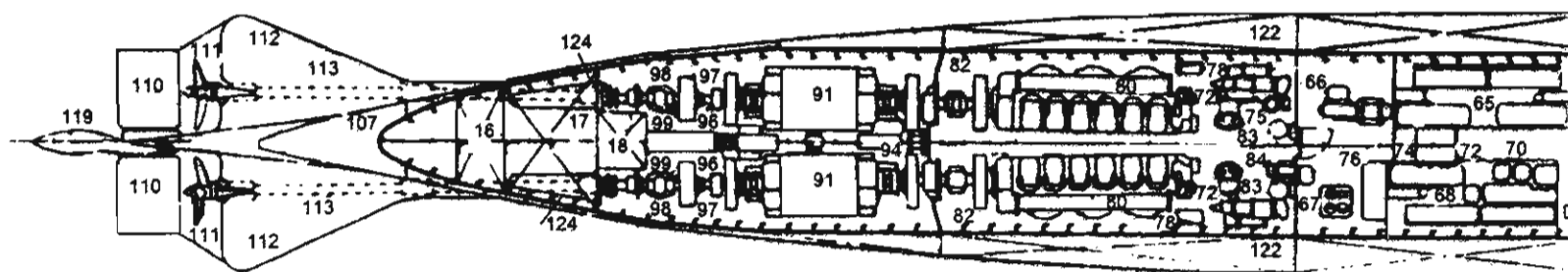
- двух электродвигателей экономического хода типа ПГ-103, мощностью по 50 л.с. каждый, при 420 об/мин., одноякорных, с самовентиляцией;

- аккумуляторной батареи, состоящей из 224 аккумуляторов типа 46СУ, сведенных в две группы по 112 аккумуляторов в каждой.

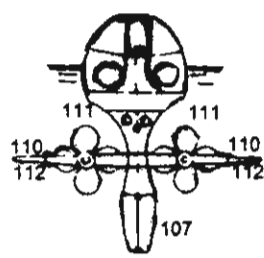
Электродвигатели экономического хода передавали вращение на гребной вал через эластичные и бесшумные текстурные передачи с передаточным числом 1:3 и фрикционные муфты экономического хода. Между дизелями и главными гребными электродвигателями были уста-



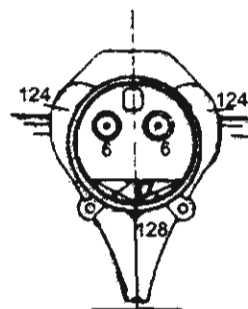
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



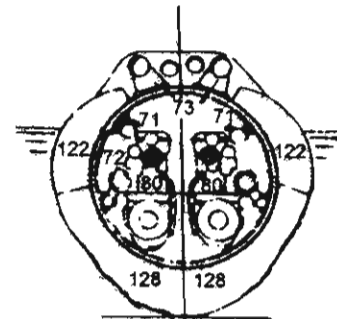
По 122 шп./см в корму/



По 110 шп./см в корму/



По 78 шп./см в корму/

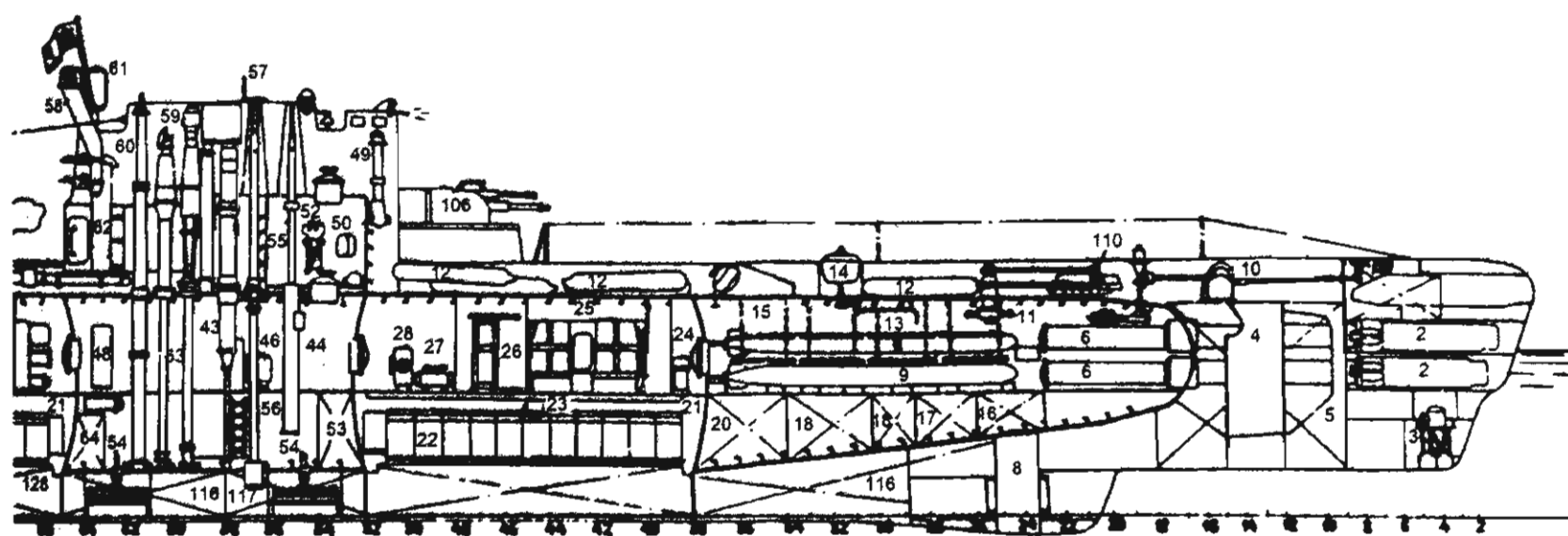


### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 613

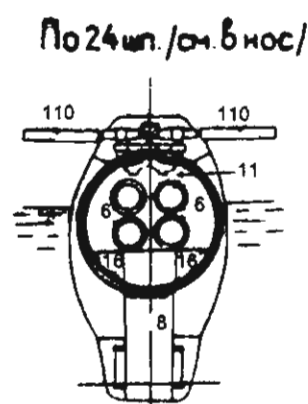
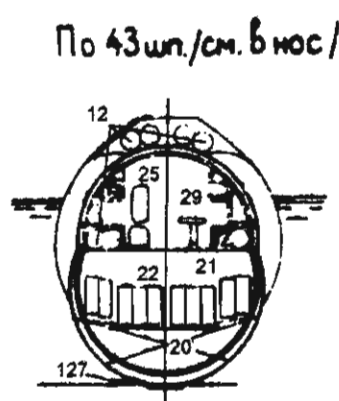
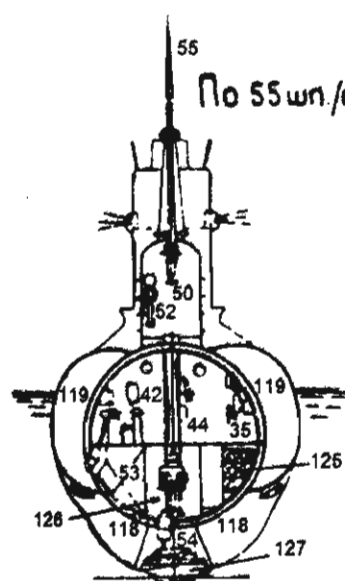
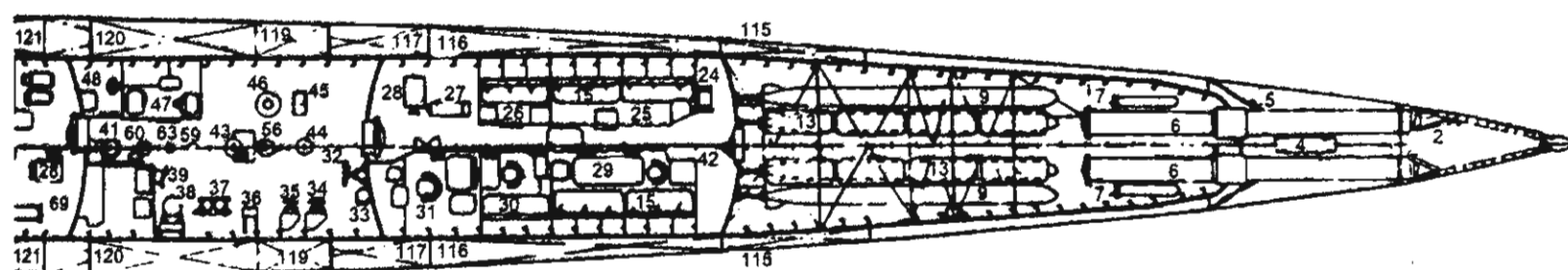
1. Цистерна плавучести
2. Щит волнорезный
3. Гидролокационная станция "Тамир-5Л"
4. Цепной ящик
5. Цистерна главного балласта
6. Торпедный аппарат
7. Стрельбовой баллон
8. Шахта станции "Феникс"
9. Запасная торпеда
10. Брашпиль с передачей и электродвигателем
11. Механизм перекладки носовых горизонтальных рулей
12. Баллон сжатого воздуха
13. Таль-тележка торпедопогрузочного устройства
14. Аварийный телефонный буй
15. Койка
16. Цистерна кольцевого зазора торпедных аппаратов
17. Дифференциальная цистерна
18. Цистерна пресной воды
19. Торпедозаместительная цистерна
20. Топливная цистерна
21. Аккумуляторная яма
22. Аккумуляторная батарея
23. Тележка для обслуживания АКБ
24. Прибор РДУ
25. 4-х местная каюта офицеров
26. 2-х местная каюта офицеров
27. Агрегат ПТ-5
28. Батарейный автомат
29. Кают-компания для офицеров
30. Каюта командира
31. Рубка радиосвязи
32. Штурвальная тумба вертикального руля
33. Репитер гирокомпаса

34. Штурвальная тумба носовых горизонтальных рулей
35. Штурвальная тумба кормовых горизонтальных рулей
36. Пост управления клапанами вентиляции ЦГБ
37. Клапанная коробка аварийного продувания
38. Осушительный насос
39. Клапанная коробка воздуха высокого давления
40. Рубка гидроакустики
41. Трюмный дифференцировочный насос
42. Привод кингстона цистерны быстрого погружения
43. Неподвижная воздушная шахта РДП
44. Шахта перископа атаки
45. Распределительный щит электросиловой цепи
46. Основной компас
47. Рубка радиолокации
48. Галльон
49. Магнитный компас ГОН-23М
50. Прочная рубка
51. Артиллерийская установка СМ-24-3ИФ
52. Подъемник перископа атаки
53. Провизионная цистерна
54. Кингстон цистерны главного балласта
55. Перископ атаки
56. Зенитный перископ
57. Штыревая антенна
58. Газоотвод двигателя 37Д
59. Антенна "Накат"
60. Антенна "ВАН"
61. Рамочная антенна
62. Шахта подачи воздуха
63. Антенна "Флаг"
64. Цистерна грязной воды
65. Жилое помещение старшин
66. Электрокомпрессор воздуха высокого давления
67. Камбуз
68. Кают-компания старшин
69. Агрегат переменного тока





## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 613



70. Топливная цистерна для дизель-компрессоров
71. Вентилятор общесудовой системы вентиляции
72. Дизель-компрессор ДК-2
73. Наружная захлопка и трубопровод подачи воздуха
74. Клапан-манипулятор судовой системы вентиляции
75. Резервный масляный насос 3ВН
76. Фильтр тонкой очистки масла
77. Топливный фильтр
78. Шахта подачи воздуха
79. Расходный топливный бак
80. Двигатель 37Д
81. Газоотводной клапан
82. Шинно-пневматическая муфта
83. Насос ВЦН-90у системы охлаждения дизелей
84. Верстак с тисками
85. Цистерна циркуляционного масла
86. Цистерна сточного топлива
87. Цистерна чистого масла
88. Холодильник масла
89. Преобразователь постоянно-переменного тока
90. Щит управления гребными электродвигателями
91. Гребной электродвигатель ПГ-101
92. Дейдвудный сальник
93. Воздухоохладитель гребных электродвигателей
94. Щит управления электродвигателем экономичного хода
95. Электродвигатель экономичного хода
96. Воздухораспределитель ШПМ
97. Ведомый шкив с муфтой сцепления электродвигателя экономичного хода
98. Упорный подшипник
99. Упорный вал
100. Устройство для выброса камбузных отходов

101. Пневмогидравлический аккумулятор
102. Винтовой насос НВВ-1,4 системы гидравлики
103. Бак системы гидравлики
104. Привод вертикального руля
105. Штурвальная тумба ручного привода горизонтальных кормовых рулей
106. Артиллерийская установка 2М-8
107. Цистерна главного балласта №10
108. Баллер вертикального руля
109. Вертикальный руль
110. Горизонтальный рули
111. Гребной винт
112. Стабилизатор
113. Гребной вал
114. Леерная антенна
115. Цистерна главного балласта №2
116. Цистерна главного балласта №3
117. Цистерна главного балласта №4
118. Цистерна главного балласта №5
119. Цистерна быстрого погружения
120. Уравнительная цистерна
121. Цистерна главного балласта №6
122. Цистерна главного балласта №7
123. Цистерна главного балласта №8
124. Цистерна главного балласта №9
125. Артиллерийский погреб
126. Подъемник зенитного перископа
127. Доковый киль
128. Топливная цистерна
129. Клапан вентиляции цистерны плавучести
130. Люк для погрузки АКБ
131. Кранец первых выстрелов

новлены разобшительные шинно-пневматические муфты типа 4ШМ (по одной муфте с каждой стороны переборки): такие же муфты, но рассчитанные на меньший крутящий момент, устанавливались между главными гребными электродвигателями и упорными валами. Гребные валы соединялись с упорными валами жесткими фланцами. В местах выхода гребных валов из прочного корпуса стояли дейдвудные сальники новой конструкции с угольными уплотнениями.

По сравнению с двигателями 1Д, применявшимися на ПЛ IX-бис и XIII-38 г. серий, двигатели 37Д при одинаковой мощности имели меньшие габариты, вес и число цилиндров. Так как двигатели были двухтактными, то предполагалось, что продувание дизелями главного балласта встретит большие затруднения, в связи с чем в проекте предусматривалась воздуходувка низкого давления для продувания балластных цистерн. В дальнейшем, при отработке новых дизелей на стенде, выявилась их способность преодолевать значительное противодействие выхлопу газов и тогда было решено не устанавливать воздуходувок, а продувать главный балласт дизелями.

Очень важной особенностью энергетической установки проекта 613, значительно повышающей тактические качества лодки в целом, было оснащение ее устройством РДП (работа дизелей под водой), позволяющим дизелям работать под водой в перископном положении. При этом свежий воздух, необходимый для работы дизелей, поступает внутрь лодки через специальную шахту с поплавковым клапаном, перекрывающим приемное отверстие шахты при накрытии его волной, а отработанные газы направляются за борт через специальную выхлопную шахту, верхний срез которой на перископной глубине погружен в воду с заглублением около 0,5-0,75 м. Обе шахты имеют необходимое количество запоров с дистанционным управлением. Как и при работе дизелей в надводном положении, в режиме РДП воздух поступает в лодку самотеком за счет разрежения, создаваемого работающими дизелями, при этом при большом разрежении в дизельном отсеке падает мощность двигателей, а следовательно, и скорость хода лодки. Предельное разрежение, допускаемое при работе дизелей в режиме РДП, ограничивается условиями обитаемости в дизельном отсеке.

Устройство РДП дало возможность осуществить длительный ход ПЛ в перископном положении без всплытия на поверхность. Благодаря устройству РДП появилась возможность производить зарядку аккумуляторной батареи при ходе подводной лодки на перископной глубине, что существенно улучшает ее скрытность. Лишь в одном случае приходится ограничивать, либо даже совсем отказываться от устройства РДП — при неблагоприятном сочетании курса лодки и

направления ветра, при котором выхлопные газы засасываются через приемную шахту внутрь лодки, в связи с чем не удается поддерживать обитаемость лодки на должном уровне.

Впервые устройство РДП появилось в 1943-1944 годах на германских подводных лодках («Шнорхель»). Устройство РДП на отечественных ПЛ, по сравнению со «Шнорхелем», было в значительной степени усовершенствовано в своем конструктивном исполнении. Для улучшения условий обитаемости при использовании РДП шахты забора свежего воздуха и газовыхлопа были разнесены по длине лодки на максимально возможное расстояние. Устройство РДП, как и всякое другое большое заборное отверстие на ПЛ, требует строгого повседневного контроля за его состоянием и использованием. Нарушение этого требования приводило к тяжелым авариям и даже катастрофам.

Щиты управления главными гребными электродвигателями были принципиально новой конструкции с механическими контакторами. По сравнению с ранее существовавшими рубильниковыми щитами, эти щиты отличались простотой управления и надежностью в работе. Щиты управления главными электродвигателями и электродвигателями экономического хода были амортизированы.

Шинно-пневматические разобшительные муфты валопровода типа 4МШ имели значительные преимущества перед муфтами типа «Бамаг», которые устанавливались на ПЛ довоенных проектов, — они позволяли осуществить звукоизоляцию двигателей дизеля и линии вала, а также производить монтаж линии вала на стапеле, а не после спуска на воду, так как допускали значительно большие излом и смещение сопрягаемых осей отдельных частей валопровода. Помимо этого, они снижали напряжения в валопроводе от крутильных колебаний и облегчали сдвиг резонансных зон при соответствующих числах оборотов. Впоследствии после проведения испытаний на головной лодке для исключения остающихся зон крутильных колебаний был установлен маятниковый антивибратор конструкции Коломенского завода, разработанный по схеме, предложенной специалистами ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова — В.П.Терских и И.А.Лурье.

### **1.2.3. Общесудовые системы и устройства**

Основной особенностью системы погружения и всплытия в проекте явилось отсутствие кингстонов цистерн главного балласта. Установка кингстонов предусматривалась только в балластных цистернах средней группы (№4 и №5). Отсутствие кингстонов значительно упрощало конструкцию системы, облегчало ее обслуживание и удешевляло постройку лодки. Клапаны вентиляции устанавливались непосредственно на клапанах балластных цистерн, что давало воз-

возможность избавиться от труб вентиляции. Такое решение позволяло значительно уменьшить массу системы, повышало ее живучесть и не загромождало надстройку.

Запас сжатого воздуха для продувания цистерн главного балласта размещался в 22 баллонах общим объемом около 9000 литров, при давлении 200 кгс/см<sup>2</sup>. Для пополнения запаса сжатого воздуха, помимо электрокомпрессора, впервые в отечественной практике были установлены два дизель-компрессора ДК-2 производительностью 9 литров сжатого воздуха в минуту каждый. Схема системы воздухопровода высокого давления была разработана исходя из условий возможно большего сокращения времени аварийного продувания балластных цистерн. Для этого главный балласт продувался не дросселированным воздухом давлением 30 атм., как это имело место на довоенных ПЛ, а воздухом высокого давления — 200 атм. Одновременно было увеличено сечение главной магистрали и труб продувания балластных цистерн.

В связи с увеличением предельной глубины погружения до 200 метров, главный осушительный и трюмно-поршневой насосы были установлены новых марок. Главный осушительный насос 6МВх2 имел производительность 180 м<sup>3</sup>/час при напоре 20 м вод.ст. и 22 м<sup>3</sup>/час при напоре 125 м вод.ст.

Трюмно-поршневые насосы ТП-20/250 имели производительность 20 м<sup>3</sup>/час каждый, при напоре 250 м вод.ст.

В проекте предусматривалась судовая гидравлическая система, предназначенная для приведения в действие вертикального и горизонтального рулей, подъемников шахты РДП, перископов и других выдвижных устройств, а также для открытия и закрытия передних крышек торпедных аппаратов, кингстонов и клапанов вентиляции цистерн системы погружения, наружных запоров газоотводов дизелей, устройства РДП, шахт общесудовой вентиляции и подачи воздуха к дизелям. Рабочей средой системы гидравлики было веретенное масло. В гидравлической системе предусматривались две одинаковые насосные установки, одна из которых являлась резервной. Обе установки размещались в одном месте — в центральном посту. Насосы системы гидравлики НВВ-1,4 были винтового типа и имели производительность 21 литр/мин, при давлении 100 атм. В составе насосной установки имелись пневмогидравлические аккумуляторы. Насосы и аккумуляторы включались в систему так, что имелась возможность подключить к любому насосу любой аккумулятор, или оба аккумулятора одновременно. Насосы подавали масло под давлением в аккумуляторы и к потребителям. При полной зарядке аккумулятора и отсутствии расхода масла насос автоматически переключался для работы «на себя» (бачок-насос), потребляя при этом весьма незначительную энергию.

Первоначально предусматривались системы стабилизатора глубины без хода «Спрут» и стабилизатора глубины на ходу типа «Скат-1», но, в связи с их неудовлетворительной работой, они в последующем не устанавливались.

Подъемники перископов были гидравлическими. При этом вначале предусматривался только подъем перископов при помощи гидравлики, а их опускание происходило под воздействием собственного веса перископов. В дальнейшем гидравлические подъемники были переделаны таким образом, что и опускание перископов производилось принудительно.

Отличительной особенностью ПЛ пр.613 (а также всех послевоенных проектов) было широкое применение амортизации лодочных механизмов с целью увеличения их живучести при сотрясениях корпуса лодки, вызываемых взрывами глубинных бомб, а также уменьшения передачи за борт через корпус лодки шума механизмов, работающих на подводном ходу, что в значительной степени увеличивало скрытность лодки. На всех отечественных серийных ПЛ главные дизели и гребные электродвигатели стали устанавливаться на амортизаторах.

### 1.3. Строительство лодок пр.613

В 1948 году заводы №444 в Николаеве и «Красное Сормово» в Горьком приступили к подготовке производства для постройки большой серии подводных лодок проекта 613. Это обстоятельство потребовало уже в 1948 году организации специальных групп конструкторов ЦКБ-18 для оказания технической помощи этим заводам. На заводе №444 группа технической помощи возглавлялась главным конструктором проекта Я.Е.Евграфовым. На заводе «Красное Сормово» группой техпомощи руководил заместитель главного конструктора В.С.Дорофеев.

11 апреля 1950 года на заводе №444 в г. Николаеве состоялась закладка головной подводной лодки «С-61», заводской №376 (при поточно-секционной постройке закладкой лодки считалась установка первой секции на стапеле), а 26 июня того же года было проведено гидравлическое испытание прочного корпуса. 22 июля 1950 года головная ПЛ была спущена на воду при технической готовности около 70%.

В процессе достройки лодки произошла крупная авария — 6 ноября 1950 года при выходе из дока лодка опрокинулась, при этом 2, 6 и 7 отсеки были частично затоплены водой. Причиной аварии явилось несоблюдение инструкции по постановке лодки в док и по выводу из дока. Оказалось, что перед выводом из дока в топливные цистерны не была принята вода, что привело к потере остойчивости лодки. Кроме того, перед выводом из дока не были задраены все входные люки. В связи с этой аварией постройка лодки задержалась, швартовые испытания начались только 12 января 1951 года.



5 мая 1951 года корабль перешел на сдаточную базу завода №444 в Севастополе для проведения заводских и государственных испытаний. 14 июля было проведено глубоководное погружение, а 15 октября после окончания всех заводских ходовых испытаний лодка была предъявлена комиссии Государственной приемки кораблей ВМФ. Государственные испытания ПЛ были начаты 17 октября 1951 года, а 24 мая 1952 года после окончания испытаний, устранения всех замечаний и проведения контрольного выхода, комиссией Государственной приемки был подписан приемный акт.

На заводе «Красное Сормово» закладка подводной лодки «С-80», заводской №801, являвшейся головной лодкой пр.613 для этого завода, состоялась 13 марта 1950 года. Лодка была спущена на воду 21 октября того же года, при готовности около 70%, а 1 ноября завершился ее переход на сдаточную базу в Баку для достройки и испытаний. Швартовые испытания проводились с 31 декабря 1950 года по 26 апреля 1951 года. С 27 апреля по 28 июня того же года проводились заводские ходовые испытания. 9 июня было проведено глубоководное погружение.

После окончания государственных испытаний и устранения всех выявленных дефектов 2 декабря 1951 года был подписан приемный акт.

В процессе испытаний и сдачи головных кораблей пр.613 выявился ряд конструктивных недостатков, из которых наиболее крупными были следующие:

1. По системе гидравлики — попадание в масло забортной воды, гидравлические удары в трубопроводах, некачественное уплотнение соединений, неудовлетворительная очистка масла от загрязнений, ненадежная работа гидравлических машинок клапанов вентиляции в подводном положении, несоответствие выбранного материала условиям работы некоторых исполнительных механизмов системы гидравлики и др.;

2. По выдвижным устройствам — отсутствие в ряде устройств направляющих, предохраняющих выдвижные устройства от разворота, а там, где направляющие предусматривались, имело место неправильное их закрепление, не учитывающее обжатия прочного корпуса в подводном положении;

3. По линии вала — повышенная температура подшипников муфт привода экономического хода и неудачное крепление дисков трения; наличие запретных зон крутильных колебаний, вызвавшее необходимость установки специальных антивибраторов; выход из строя баллонов шинно-пневматических муфт и трудность проведения работ, связанных с их заменой. Для устранения этих дефектов пришлось переделать конструкцию муфт.

Эти и ряд других конструктивных недостатков пришлось устранять в ходе испытаний головных ПЛ.

В дальнейшем выявился крупный недостаток в конструкции главных двигателей 37Д, приведший к серьезной аварии. Это произошло в 1954 году во время сдаточных испытаний на Каспийском море на одной из серийных ПЛ пр.613. Лодка шла в режиме РДП под двумя дизелями. Из центрального поста была подана команда в пятый отсек: «Режим окончен. Стоп дизеля». Старшина группы мотористов поставил маховики управления дизелями в положение «Стоп» и, не ожидая пока дизеля начнут снижать обороты, манипулятором гидравлического управления закрыл захлопку газоотвода. Произошел взрыв. При расследовании причин взрыва выяснилось, что при кратковременной работе дизелей, продолжавшейся после закрытия захлопки газоотвода, в ресивере и газоотводе образовалась взрывоопасная смесь, и первые же искры, попавшие из дизеля в ресивер, вызвали взрыв.

Взрывом разрушило плоскую стенку ресивера и через образовавшееся отверстие в отсек вырвалось большое пламя. Осколками разрушенной стенки ресивера был убит мастер ОТК завода «Красное Сормово», находившийся между дизелями. Этими же осколками была разрушена стенка ресивера второго двигателя. Многие люди, находившиеся в дизельном отсеке, получили тяжелые ожоги. Оба дизеля пришлось заменить новыми. Специально назначенная комиссия установила, что основной причиной аварии явились неправильные действия старшины мотористов при остановке дизеля. Одновременно комиссия рекомендовала установить на дизелях предохранительные блокирующие устройства для предотвращения взрывов в ресиверах при остановке дизелей, а так же внести в инструкции уточняющее указание — при остановке дизеля закрывать захлопку только после того, когда дизель снизит обороты до 300 в минуту.

После проведения всех намеченных мероприятий на ПЛ подобные аварии не повторялись. На период расследования причин аварии и внедрения мероприятий по рекомендации комиссии, подводным лодкам было временно запрещено плавать в режиме РДП.

Комиссия Государственной приемки дала высокую оценку головным ПЛ пр.613. В приемном акте подводной лодки «С-80» указывалось:

«Подводная лодка «С-80» является кораблем, обладающим хорошими мореходными качествами, развитыми подводными элементами в смысле глубины погружения, скорости и дальности подводного хода, легко управляется в подводном положении на всех скоростях, способна достаточно быстро совершить маневр погружения и всплытия и обладает необходимыми запасами для непрерывного пребывания в море в течение времени, предусмотренного спецификацией. Подводная лодка «С-80» является вполне современным кораблем, способным выполнять боевую задачу на любом морском театре войны».



В 1953 году к строительству подводных лодок пр.613 был подключен ряд других судостроительных заводов.

Одновременно с передачей всех материалов проекта 613 в СКБ-112 был переведен ряд сотрудников ЦКБ-18, в том числе главный конструктор проекта З.А.Дерибин, который одновременно был назначен начальником СКБ-112, заместитель главного конструктора пр.613 А.П.Соловьев, руководитель группы Н.М.Вавилов и другие.

В 1954 году по решению Правительства СССР рабочие чертежи и техническая документация ПЛ пр.613 были переданы Китайской Народной Республике для строительства лодок в Китае. По условиям договора с КНР первые три лодки должны были изготавливаться полностью в Советском Союзе, а затем перевозиться в разобранном виде в КНР, где должны были вновь монтироваться и испытываться, как это ранее делалось при строительстве лодок для Дальнего Востока.

Последующие корабли должны были строиться в КНР, причем СССР поставлял для них сталь для корпуса, механизмы, электрооборудование, приборы и вооружение. Для оказания технической помощи в постройке и освоении этих ПЛ из

ЦКБ-18, ЦКБ-112 и с завода «Красное Сормово» в КНР была направлена группа специалистов, всего около 20 человек.

В КНР китайскими специалистами при участии советских специалистов вся проектная и технологическая документация была переведена на китайский язык.

Одновременно силами советских специалистов производилось обучение китайских специалистов теории подводных лодок и ознакомление их с особенностями подводных лодок проекта 613, технологией их постройки и испытаний.

Первые три подводные лодки были построены на Шанхайском судостроительном заводе «Дзянань», испытания лодок проводились в Порт-Артуре.

В конце 1957 года после завершения испытаний первых трех ПЛ часть советских специалистов возвратилась в СССР. В это время в КНР началась подготовка производства к постройке подводных лодок пр.613 на Учанском судостроительном заводе в г. Ханькоу.

Головная ПЛ Учанского завода была направлена на испытания в Порт-Артур в ноябре 1958 года и закончила испытания в январе 1959 года. К этому времени в Порт-Артуре уже находилось около 15 ПЛ постройки Дзянаньского завода.

## Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 613

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	1050
Длина наибольшая, м	76
Ширина наибольшая, м	6,3
Осадка средняя, м	4,55
Запас плавучести, % от нормального водоизмещения	27,6
Глубина погружения предельная, м	200
Глубина погружения рабочая, м	170
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,40
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,23
Команда, чел.	52
Автономность, сут.	30
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации, ч	200
Наибольшая надводная скорость при полном запасе топлива (ок. 115 т), уз.	18,25
Дальность плавания экономической надводной скоростью 10 узлов, при полном запасе топлива, мили	8580
Наибольшая подводная скорость, уз.	13,1
Дальность плавания ею, мили	13,35
Дальность плавания экономической подводной скоростью 1,97 узла, мили	353
<b>Вооружение</b>	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	2
Запасные торпеды к носовым торпедным аппаратам, шт.	6
Общее количество торпед, шт.	12
Глубина стрельбы, м	до 30
Обеспечена возможность постановки мин типа АМД-1000 из торпедных аппаратов взамен торпед.	
Общее количество мин, шт.	22
Автоматическая спаренная зенитная артиллерийская установка калибра 57 мм СМ-24-ЗИФ, компл.	1
Автоматическая спаренная зенитная артиллерийская установка калибра 25 мм 2М-8, компл.	1
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> По решению правительства, начиная с 1956 года артиллерийское вооружение стало сниматься с подводных лодок.	
<b>Средства навигации, наблюдения и связи</b>	
Гирокомпас "Курс-3", компл.	1
Лаг "ГОМ-III" (упрощенный), компл.	1
Эхолот НЭЛ-3, компл.	1
Радиопеленгатор РПН-47-03 с совмещенной рамкой, компл.	1
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей "Флаг", компл.	1
Радиолокационная станция "Накат" обнаружения и опознавания работающих радиолокаторов противника, компл.	1
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Станция "Накат" на большей части ПЛ устанавливалась не в процессе постройки, а значительно позже, т.к. к времени сдачи лодок ВМФ она еще не была готова.	
Ответчик радиолокационной станции опознавания "Факел-МО-1", компл.	1
Гидролокационная станция "Тамир-5Л", компл.	1
Шумопеленгаторная станция "Феникс", компл.	1
Коротковолновый передатчик "Бриз-ИП-2", компл.	1
Коротковолновый передатчик "Дельфин", компл.	1
Ультракоротковолновый приемо-передатчик "Рейд-И", компл.	1
Коротковолновый приемник "Пурга-45", компл.	1
Коротковолновый приемник Р-670, компл.	1
Длинноволновый приемник Р-672, компл.	1
Радиотрансляционная установка МКТУ-III, компл.	1
Перископ атаки ПА-7,5М, компл.	1
Перископ зенитный ПЗ-9М, компл.	1
<b>Энергетическая установка</b>	
Двигатель 37Д, мощностью 2000 л.с., шт.	2
Гребной электродвигатель ПГ-101 мощностью 1350 л.с., шт.	2
Электродвигатель экономического хода ПГ-103, мощностью 50 л.с., шт.	2
Аккумуляторная батарея 46 СУ по 112 элементов в группе, число групп	2

### Подводные лодки пр.613

№	Завод-строитель	Заводской номер	Тактический номер	Дата закладки	Дата спуска на воду	Дата подписания приемного акта
1	Красное Сормово	802	«С-43»	27.06.50	31.12.50	29.12.52
2	Красное Сормово	803	«С-44»	21.10.50	19.05.51	31.12.52
3	Красное Сормово	804	«С-45»	30.12.50	16.06.51	31.12.52
4	Красное Сормово	805	«С-46»	27.03.51	09.08.51	30.12.52
5	444	376	«С-61»	11.04.50	22.07.50	24.05.52
6	444	377	«С-62»	22.07.50	17.09.50	18.11.52
7	444	378	«С-63»	18.09.50	05.11.50	06.11.52
8	444	379	«С-64»	15.11.50	07.02.51	04.11.52
9	444	380	«С-65»	10.02.51	28.04.51	30.12.52
10	444	381	«С-66»	15.05.51	06.11.51	03.01.53
11	444	382	«С-67»	19.11.51	03.04.52	07.02.53
12	444	406	«С-68»	15.12.51	01.11.52	20.04.53
13	444	407	«С-69»	15.01.52	16.11.52	10.04.53
14	444	408	«С-70»	12.07.52	26.12.52	12.07.53
15	444	409	«С-71»	25.10.52	-	06.10.53
16	444	410	«С-72»	18.11.52	24.05.53	20.09.53
17	444	411	«С-73»	31.01.53	15.03.53	05.10.53
18	444	412	«С-74»	26.02.53	31.07.53	24.11.53
19	444	413	«С-75» KRLD	31.03.53	08.08.53	14.12.53
20	444	414	«С-76»	20.04.53	30.05.53	31.12.53
21	444	415	«С-77»	27.05.53	30.10.53	28.02.54
22	444	416	«С-78»	25.06.53	30.10.53	29.05.54
23	444	417	«С-79» INDONESIA	18.07.53	31.12.53	30.05.54
24	Красное Сормово	801	«С-80»	13.03.50	21.10.50	02.12.51
25	444	418	«С-86»	17.07.53	31.08.53	03.06.54
26	444	419	«С-87»	04.09.53	11.12.53	18.06.54
27	444	420	«С-88»	22.10.53	31.12.53	30.09.54
28	444	421	«С-89»	15.10.53	27.03.54	30.08.54
29	444	422	«С-90» KRLD	12.11.53	31.12.53	22.09.54
30	444	423	«С-91» INDONESIA	27.10.53	23.12.53	28.08.54
31	444	424	«С-95»	23.11.53	29.05.54	29.09.54
32	444	425	«С-96»	04.12.53	27.06.54	31.10.54
33	444	426	«С-97»	24.12.53	28.03.54	17.11.54
34	444	427	«С-98»	03.01.54	30.03.54	31.08.55
35	444	428	«С-100»	22.02.54	24.05.54	30.12.54
36	Красное Сормово	201	«С-140»	05.06.51	09.12.51	18.03.53
37	Красное Сормово	202	«С-141»	27.07.51	30.12.51	11.04.53
38	Красное Сормово	203	«С-142»	20.09.51	16.02.52	19.05.53
39	Красное Сормово	204	«С-143»	06.11.51	06.04.52	08.04.53
40	Красное Сормово	205	«С-144»	11.12.51	27.04.52	24.04.53
41	Красное Сормово	301	«С-145»	25.01.52	16.06.52	30.06.53
42	Красное Сормово	302	«С-146»	09.02.52	07.08.52	30.06.53
43	Красное Сормово	303	«С-147»	05.03.52	15.09.52	21.12.53
44	Красное Сормово	304	«С-148»	15.04.52	05.10.52	30.12.53
45	Красное Сормово	305	«С-149»	17.05.52	25.10.52	30.09.53
46	Красное Сормово	401	«С-150»	16.06.52	05.11.52	25.09.53
47	Красное Сормово	402	«С-151»	14.07.52	22.11.52	30.09.53
48	Красно Сормово	403	«С-152»	31.08.52	21.12.52	28.09.53
49	Балтийский	404	«С-153»	09.08.52	30.01.53	31.12.53
50	Балтийский	405	«С-154»	06.09.52	18.02.53	31.12.53
51	Красное Сормово	501	«С-155»	30.09.52	16.03.53	18.12.53
52	Балтийский	502	«С-156»	25.10.52	01.04.53	31.12.53
53	Красное Сормово	503	«С-157»	25.11.52	07.04.53	30.11.53
54	Красное Сормово	504	«С-158»	23.12.52	16.05.53	31.12.53
55	Красное Сормово	505	«С-159»	15.01.53	23.05.53	18.01.54
56	Красное Сормово	601	«С-160»	10.02.53	01.07.53	10.03.54
57	Красное Сормово	602	«С-161»	09.03.53	27.06.53	26.03.54
58	Красное Сормово	603	«С-162»	25.03.53	08.07.53	28.04.54
59	Красное Сормово	604	«С-163»	15.04.53	11.07.53	29.03.54
60	Красное Сормово	605	«С-164»	25.04.53	09.10.53	12.04.54
61	Красное Сормово	701	«С-165»	15.05.53	10.10.53	10.05.54
62	Красное Сормово	702	«С-166»	28.05.53	27.10.53	15.07.54
63	Красное Сормово	703	«С-167» SYRIA	13.06.53	05.11.53	30.07.54
64	Красное Сормово	704	«С-168»	30.06.53	14.11.53	23.07.54
65	Красное Сормово	705	«С-169»	13.07.53	27.11.53	29.07.54
66	Красное Сормово	901	«С-170»	27.08.53	19.12.53	26.07.54
67	Красное Сормово	902	«С-171» SYRIA	08.09.53	30.12.53	10.08.54
68	Красное Сормово	903	«С-172»	21.09.53	11.02.54	30.08.54
69	Красное Сормово	904	«С-173»	30.09.53	16.02.54	18.09.54
70	Красное Сормово	905	«С-174»	22.10.53	27.02.54	23.09.54
71	Красное Сормово	111	«С-175» EGYPT	31.10.53	16.03.54	10.10.54
72	Красное Сормово	112	«С-176»	17.11.53	28.03.54	10.10.54

73	Красное Сормово	113	«C-177»	27.11.53	14.04.54	26.09.54
74	Красное Сормово	114	«C-178»	12.12.53	10.04.54	20.10.54
75	Красное Сормово	115	«C-179»	26.10.53	22.04.54	05.11.54
76	Красное Сормово	211	«C-180» EGYPT	31.12.53	15.05.54	09.12.54
77	Красное Сормово	212	«C-181»	22.01.54	22.05.54	23.11.54
78	Красное Сормово	213	«C-182»	30.01.54	29.05.54	08.12.54
79	Красное Сормово	214	«C-183» SYRIA	15.02.54	09.06.54	14.12.54
80	Красное Сормово	215	«C-184» EGYPT	23.02.54	19.06.54	18.12.54
81	Красное Сормово	311	«C-185»	28.02.54	29.06.54	20.12.54
82	Красное Сормово	312	«C-186»	13.03.54	10.07.54	30.12.54
83	Балтийский	455	«C-187»	28.01.54	23.08.54	28.02.55
84	Балтийский	456	«C-188»	31.03.54	30.08.54	08.03.55
85	Балтийский	457	«C-189»	31.03.54	04.09.54	09.03.55
86	Балтийский	458	«C-190»	01.06.54	21.05.55	29.10.55
87	Балтийский	459	«C-191»	01.06.54	09.06.55	31.10.55
88	Красное Сормово	313	«C-192»	24.03.54	20.07.54	22.12.54
89	Красное Сормово	314	«C-193» EGYPT	31.03.54	14.08.54	28.04.55
90	Красное Сормово	315	«C-194»	10.04.54	31.07.54	17.08.55
91	Красное Сормово	411	«C-195»	20.04.54	04.09.54	17.08.55
92	Красное Сормово	412	«C-196»	30.04.54	28.08.54	25.05.55
93	Красное Сормово	413	«C-197»	15.05.54	17.09.54	01.04.55
94	Красное Сормово	414	«C-198»	22.05.54	26.09.54	24.03.55
95	Красное Сормово	415	«C-199»	31.05.54	30.09.54	28.02.55
96	Красное Сормово	511	«C-200»	09.06.54	13.09.54	29.03.55
97	444	429	«C-217»	28.02.54	24.05.54	31.12.54
98	444	430	«C-218» INDONESIA	28.02.54	24.05.54	17.03.55
99	444	431	«C-219» INDONESIA	25.03.54	10.12.54	30.04.55
100	444	432	«C-220»	31.03.54	21.12.54	28.04.55
101	444	433	«C-221»	31.03.54	08.06.54	31.05.55
102	444	434	«C-222»	03.05.54	19.02.55	31.05.55
103	444	435	«C-223» INDONESIA	10.06.54	04.08.54	30.06.55
104	444	436	«C-224»	20.05.54	20.08.54	30.06.55
105	444	437	«C-225» INDONESIA	29.05.54	16.03.55	16.07.55
106	444	438	«C-226» EGYPT	04.06.54	16.03.55	30.07.55
107	444	439	«C-227» EGYPT	05.08.54	08.10.54	31.08.55
108	444	440	«C-228» EGYPT	20.09.54	25.06.55	16.09.55
109	444	201	«C-229»	25.06.54	25.06.55	25.09.55
110	444	202	«C-230»	20.12.54	25.07.55	29.09.55
111	444	203	«C-231»	29.12.54	25.07.55	19.10.55
112	444	204	«C-232»	22.02.55	19.09.55	30.11.55
113	444	205	«C-233»	04.02.55	30.03.55	26.12.55
114	444	206	«C-234»	09.03.55	18.08.55	16.12.55
115	444	207	«C-235» INDONESIA	31.03.55	04.06.55	08.02.56
116	444	208	«C-236» INDONESIA	16.04.55	30.09.55	08.02.56
117	444	209	«C-237»	27.04.55	31.10.55	14.02.56
118	444	210	«C-238»	26.06.55	19.11.55	28.04.56
119	444	451	«C-239» INDONESIA	29.06.55	14.12.55	24.05.56
120	444	452	«C-240»	20.08.55	30.12.55	30.05.56
121	444	453	«C-241» ALBANIA	30.08.55	23.01.56	29.05.56
122	444	454	«C-242» ALBANIA	28.09.55	29.03.56	30.06.56
123	444	211	«C-243»	19.11.55	12.04.58	25.08.56
124	444	212	«C-244» BULGARIA	14.12.55	12.04.56	31.08.56
125	444	213	«C-245» BULGARIA	24.12.55	20.04.56	14.09.56
126	444	214	«C-246»	21.01.56	09.06.56	30.09.56
127	444	455	«C-250»	20.10.55	29.03.56	24.07.56
128	Красное Сормово	512	«C-261»	19.06.54	20.10.54	02.04.55
129	Красное Сормово	513	«C-262»	30.07.54	24.10.54	30.06.55
130	Красное Сормово	514	«C-263»	09.07.54	30.10.54	30.06.55
131	Красное Сормово	515	«C-264»	17.07.54	16.11.54	31.07.55
132	Красное Сормово	611 292[30.12.1962-30.12.72]	«C-265» ORP ORZEK	27.07.54	30.11.54	30.07.55
133	Красное Сормово	612	«C-266»	05.08.54	10.12.54	02.08.55
134	Красное Сормово	613	«C-267»	16.08.54	29.12.54	09.07.55
135	Красное Сормово	614	«C-268»	24.08.54	12.01.55	31.07.55
136	Красное Сормово	615	«C-269»	01.09.54	25.01.55	29.07.55
137	Красное Сормово	711	«C-270»	14.09.54	09.02.55	27.08.55
138	Красное Сормово	712	«C-271»	27.09.54	15.02.55	31.08.55
139	Красное Сормово	713	«C-272»	02.10.54	24.02.55	30.09.55
140	Красное Сормово	714	«C-273»	13.10.54	01.03.55	31.08.55
141	Красное Сормово	715	«C-274»	22.10.54	12.03.55	20.08.55
142	Красное Сормово	911	«C-275»	01.11.54	22.03.55	25.10.55
143	Красное Сормово	912	«C-276»	20.11.54	30.03.55	21.10.55
144	Красное Сормово	913	«C-277»	27.11.54	12.04.55	30.09.55
145	Красное Сормово	914 293[24.10.64-12.12.87]	«C-278» ORP SOKOL	09.12.54	19.04.55	12.11.55
146	Красное Сормово	915 295[4.7.65-29.9.88]	«C-279» ORP BIELIK	20.12.54	23.04.55	20.10.55
147	Красное Сормово	121	«C-280»	30.12.54	02.06.55	22.09.55



148	Красное Сормово	122	«C-281»	15.01.55	07.06.55	07.10.55
149	Красное Сормово	123	«C-282» DO KUBY	25.01.55	11.06.55	25.10.55
150	Красное Сормово	124	«C-283»	31.01.55	17.06.55	31.10.55
151	Красное Сормово	125	«C-284»	14.02.55	23.06.55	12.11.55
152	Красное Сормово	131	«C-285»	22.02.55	08.07.55	31.12.55
153	Красное Сормово	132	«C-286»	05.03.55	23.07.55	31.12.55
154	Красное Сормово	133	«C-287»	05.03.55	29.07.55	31.12.55
155	Красное Сормово	134	«C-288»	25.03.55	16.08.55	31.12.55
156	Красное Сормово	135	«C-289»	05.04.55	30.08.55	29.12.55
157	Красное Сормово	141	«C-290» INDONESIA	15.04.55	13.09.55	03.02.56
158	Красное Сормово	142	«C-291»	26.04.55	21.09.55	02.02.56
159	Красное Сормово	143	«C-292» INDONESIA	10.05.55	29.09.55	31.03.56
160	Красное Сормово	144	«C-293»	23.05.55	10.10.55	29.02.56
161	Красное Сормово	145	«C-294»	03.06.55	20.10.55	11.04.56
162	Красное Сормово	151	«C-295»	11.06.55	02.11.55	25.07.56
163	Красное Сормово	152	«C-296»	06.06.55	05.11.55	30.06.56
164	Красное Сормово	153	«C-297»	09.07.55	19.11.55	31.08.56
165	Красное Сормово	164	«C-300»	22.09.56	26.01.56	08.09.56
166	Красное Сормово	154	«C-325» KRLO	23.07.55	29.11.55	17.08.56
167	Красное Сормово	155	«C-326» KRLO	31.07.55	24.12.55	19.07.56
168	Красное Сормово	161	«C-327»	18.08.55	10.01.56	17.07.56
169	Красное Сормово	162	«C-328»	30.08.55	20.01.56	24.08.56
170	Красное Сормово	163	«C-329»	12.09.55	14.01.56	28.07.56
171	199	51	«C-331»	30.03.54	19.09.54	31.12.54
172	199	52	«C-332»	22.10.54	11.06.55	27.11.55
173	199	53	«C-333»	04.12.54	11.06.55	20.11.55
174	199	54	«C-334»	10.03.55	02.09.55	09.12.55
175	199	55	«C-335»	25.03.55	02.09.55	28.12.55
176	199	56	«C-336»	15.06.55	02.05.56	03.09.56
177	199	57	«C-337»	30.08.55	02.05.56	31.08.56
178	Красное Сормово	165	«C-338»	08.10.55	20.02.56	24.08.56
179	Красное Сормово	171	«C-339»	15.10.55	10.02.56	31.07.56
180	Красное Сормово	172	«C-340»	27.10.55	27.02.56	10.08.56
181	Красное Сормово	173	«C-341»	04.11.55	06.03.56	08.09.56
182	Красное Сормово	174	«C-342»	18.11.55	13.03.56	18.09.56
183	Красное Сормово	175	«C-343»	26.11.55	27.03.56	25.09.56
184	Красное Сормово	181	«C-344»	10.12.55	03.05.56	24.09.56
185	Красное Сормово	182	«C-345»	27.12.55	18.05.56	11.10.56
186	Красное Сормово	183	«C-346»	31.12.55	29.05.56	22.10.56
187	Красное Сормово	184	«C-347»	11.01.56	09.06.56	26.10.56
188	Красное Сормово	185	«C-348»	23.01.56	29.06.56	30.11.56
189	Красное Сормово	191	«C-349»	10.02.56	04.07.56	31.12.56
190	Балтийский	461	294[9.6.65-30.10.85] «C-355» DRP KONDOR	28.07.54	30.06.55	12.11.55
191	Балтийский	462	«C-356»	08.10.54	19.08.55	28.12.55
192	Балтийский	151	«C-357»	25.08.54	26.07.55	26.12.55
193	Балтийский	152	«C-358» ALBANIA	03.01.55	01.10.55	24.05.56
194	Балтийский	153	«C-359»	24.01.55	26.04.56	30.09.56
195	Балтийский	154	«C-360» ALBANIA	17.03.55	29.04.56	30.09.56
196	Балтийский	155	«C-361»	23.03.55	10.05.56	30.11.56
197	Балтийский	251	«C-362»	31.05.55	13.10.56	31.05.57
198	Балтийский	252	«C-363»	12.01.56	16.11.56	17.09.57
199	Балтийский	253	«C-364»	31.01.56	09.04.57	31.12.57
200	Балтийский	254	«C-365»	29.02.56	21.02.58	30.06.58
201	444	215	«C-374»	16.02.56	09.06.56	31.10.56
202	444	216	«C-375»	29.02.56	21.09.56	23.01.57
203	444	217	«C-376»	31.03.56	21.09.56	31.12.56
204	444	218	«C-377»	17.04.56	30.10.56	23.02.57
205	444	456	«C-378»	17.04.56	30.10.56	24.03.57
206	444	457	«C-379»	09.06.56	29.12.56	29.04.57
207	444	458	«C-380» EGYPT	19.06.56	29.12.56	30.06.57
208	444	459	«C-381»	21.07.56	27.02.57	24.05.57
209	444	460	«C-382»	06.08.56	28.02.57	29.06.57
210	444	461	«C-383»	25.09.56	25.02.57	28.08.57
211	444	462	«C-384»	29.09.56	15.04.57	-
212	444	58	«C-390»	28.10.55	02.05.56	31.10.56
213	444	59	«C-391» INDONESIA	28.12.55	30.06.56	30.11.56
214	444	60	«C-392»	18.02.56	18.09.56	23.07.57
215	444	61	«C-393»	29.03.56	18.09.56	24.07.57

Примечания:

1. ПЛ «C-164» была переоборудована по пр. П-613 для проведения испытаний крылатых ракет комплекса П-5.
2. ПЛ «C-44», «C-46», «C-80», «C-158», «C-162», переоборудованные по пр.644, были вооружены двумя крылатыми ракетами комплекса П-5.
3. ПЛ «C-62», «C-73», «C-149», «C-151» были переоборудованы по пр.640.
4. ПЛ «C-61», «C-64», «C-142», «C-152», «C-155», «C-164», переоборудованные по пр.665 ЦКБ-112, были вооружены

четырьмя крылатыми ракетами комплекса П-5.

5. ПЛ «С-66», «С-67», «С-70», «С-74», «С-86», «С-88», «С-140», «С-141», «С-145», «С-150», «С-154», «С-160», «С-161», «С-168», «С-172», «С-176», «С-178», «С-181», «С-185», «С-194», «С-195», «С-197», «С-222», «С-224», «С-226», «С-294», «С-331» были переоборудованы по проекту 613В ЦКБ-112 с целью увеличения автономности.

6. ПЛ «С-384» была переоборудована по пр.613Ц ЦКБ-112 с целью дальнейшего усовершенствования, включая увеличение глубины торпедной стрельбы.

7. На ПЛ «С-43», переоборудованной по пр. 613С ЦКБ-112, проводились испытания опытной всплывающей спасательной камеры.

8. ПЛ «С-63» была переоборудована по пр. 666 ЦКБ-112 в экспериментальную спасательную ПЛ-носитель управляемого снаряда.

9. ПЛ «С-229» была переоборудована по пр.613Д4 ЦКБ-16 для проведения испытаний по подводному старту баллистических ракет комплекса «Д-4».

10. ПЛ «С-65» была переоборудована по проекту 613В ЦКБ-112 для отработки ракет-торпед. На лодке было установлено два 650-мм торпедных аппарата.

11. ПЛ «С-148» с 14.12.58 г. научно-исследовательское судно «Северянка».

12. ПЛ «С-296» переоборудована по пр. «Катран», установлен двигатель нового типа (электрохимический генератор, с топливом в дополнительных емкостях).

13. ПЛ «С-175», «С-180», «С-184», «С-193», «С-226», «С-227», «С-228», «С-380» были переданы Арабской Республике Египет.

14. ПЛ «С-79», «С-91», «С-218», «С-219», «С-223», «С-225», «С-235», «С-236», «С-239», «С-290», «С-292», «С-391» были переданы Индонезии.

15. ПЛ «С-241», «С-242», «С-358», «С-360» были переданы Албании.

16. ПЛ «С-75», «С-90», «С-325», «С-326» были переданы КНДР.

17. ПЛ «С-167», «С-171», «С-183» были переданы Сирии.

18. ПЛ «С-265», «С-278», «С-279», «С-355» были переданы ПНР.

19. ПЛ «С-244», «С-245» были переданы БНР.

20. ПЛ «С-282» переделана в рейдовую зарядную станцию РЗС-63

21. ПЛ «С-74, 76, 96, 100, 172, 197, 230, 234, 296, 379, 339, 334, 383» сданы на слом в 1991 году.

22. ПЛ «С-70, 243» сданы на слом в 1992 году.

23. ПЛ «С-376, 384» сданы на слом в 1993 году.

## 2. Подводная лодка пр.633

### 2.1. История проектирования

Проектирование ПЛ пр.633 было начато по Постановлению СМ №1454-808 от 9.08.1955 г. Проектирование велось в ЦКБ-112, главным конструктором проекта был З.А.Дерибин, заместителями — А.К.Назаров и Е.В.Крылов, главным наблюдающим от ВМФ был И.И.Чуфрин.

Технический проект №633 был утвержден Постановлением СМ №1117-580 от 15 августа 1956 года.

Подводная лодка пр.633 двухкорпусная, по своим главным размерениям близка к ПЛ пр.613, по характеру же обводов наиболее соответствует ПЛ пр.611, в котором форма миделевого сечения приближается к окружности. Обводы корпуса ПЛ в основном подчинены обеспечению большей ходкости в подводном положении за счет надводных характеристик.

Рубка и ее ограждение выполнены относительно малых размеров и обтекаемой формы (за счет некоторого стеснения ходовой вахты) — для уменьшения сопротивления при ходе в подводном положении.

Размерения лодки проектировались с учетом возможности транспортировки по Волго-Балтийскому, Волго-Донскому и Беломорско-Балтийскому водным путям в плавучих доках. До реконструкции Мариинской системы на участке Черновец-Вытегра транспортировка лодок предусматривалась в специальных облегченных доках пр.768 при максимальной разгрузке лодок, а также в доках пр.28К при снятой аккумуляторной батарее.

Прочный корпус делится на семь отсеков шестью водонепроницаемыми переборками. В отсеках ПЛ размещено следующее основное оборудование.

В первом отсеке (торпедном) расположены: торпедные аппараты, запасные торпеды или мины на специальных стеллажах, торпедопогрузочный люк, 13 коек для команды, приводы носовых горизонтальных рулей и шпиля, пост аварийного продувания систем главного балласта.

Во втором отсеке (аккумуляторном) расположены: одна группа аккумуляторной батареи и

емкости для дистиллированной воды, каюта командира, две двухместные каюты и кают-компания офицерского состава, рубка радиосвязи, помещение умывальной, батарейный автомат, 5 баллонов ВВД и цистерна пресной воды.

В третьем отсеке (центральный пост) расположены: рубки радиолокации, гидроакустики и штурманская с аппаратурой, посты управления рулями, погружения и вентиляции, управления дифферентной системой, станции ВВД и ВСД, аппаратура ПУТС, автоматический регулятор напряжения и гирокомпас.

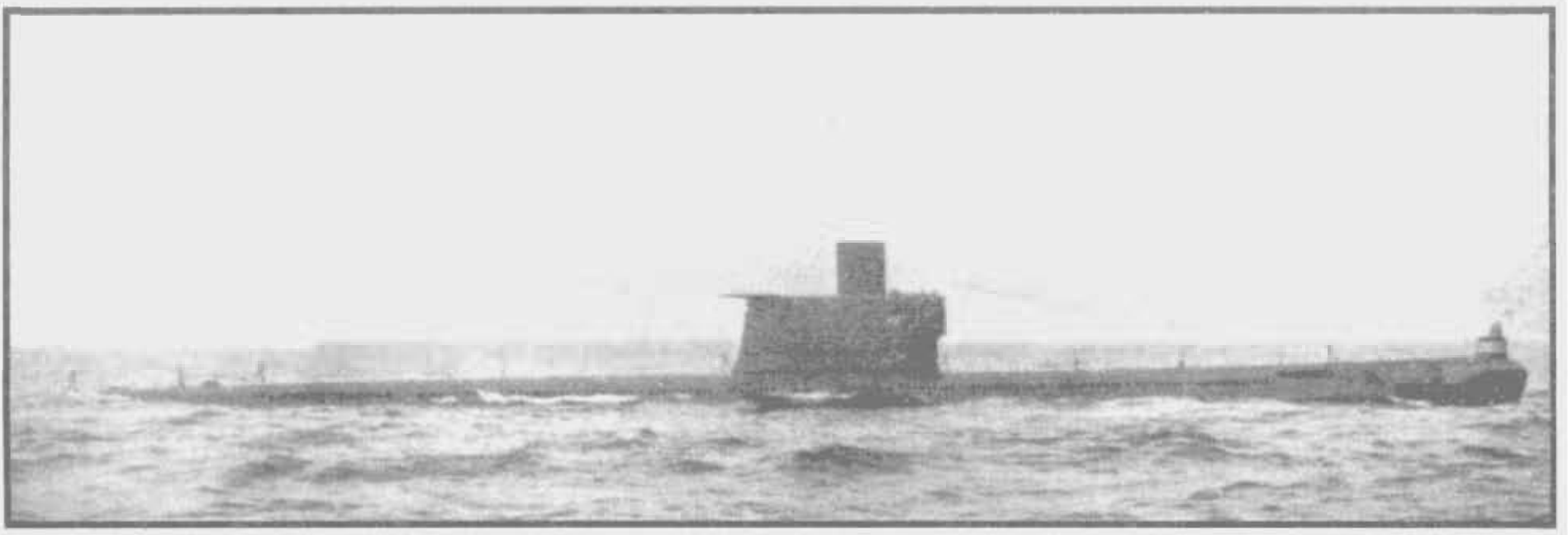
В трюме центрального поста расположены: пост управления трюмной системой и главными осушительными насосами, насосная установка системы гидравлики, аппаратура лага, провизионная кладовая с рефрижераторной установкой, шифр-пост, галльон, цистерны пресной воды и грязной воды.

Кроме того, в центральном посту расположены подъемно-мачтовые выдвижные устройства рамочной антенны, антенны ВАН-С, станции «Накат», перископной атаки и зенитный, подъемно-поворотное устройство антенной станции «Флаг».

В четвертом отсеке (аккумуляторном) размещены: вторая группа аккумуляторной батареи и емкости для дистиллированной воды, кают-компания и кубрик для рядового и старшинского состава на 20 спальных мест, помещения камбуза и душевой, три баллона ВВД, батарейный автомат и пульт дистанционного управления дизелями, а также цистерна чистого масла.

В пятом отсеке (дизельном) расположены: два двигателя 37Д со вспомогательными механизмами и трубопроводами, валопроводы и второй пост управления дизелями. Кроме того, в отсеке расположены: электрокомпрессор, электровентиляторы общесудовой и батарейной вентиляции, система кондиционирования воздуха, цистерны циркуляционного и чистого масла, цистерна сточного топлива и цистерна грязной воды.

В шестом отсеке (электромоторном) расположены: два главных гребных электродвигателя «ПГ-101» со щитами управления, два электродвигателя экономичного хода «ПГ-103» и щит



Подводная лодка «С-350» проекта 633

управления ими, валопроводы с муфтами, две трехместные каюты для старшинского и рядового состава, сточный баллон гальюна, цистерна чистого масла и цистерна грязной воды.

В седьмом отсеке (кормовом торпедном) расположены: торпедные аппараты с трубопроводами, устройство для хранения торпед, входной люк, четыре подвесных койки, трюмный насос «2П-1» и гальюн с умывальником, цистерны — дифференциальная и кольцевого зазора, а также цистерна пресной воды.

Прочный корпус сварной, выполнен из стали повышенной прочности марки АК-25. Прочный корпус длиной 59,4 м состоит из цилиндров (диаметром 5300 мм в районе центрального поста и 4900 мм в остальных участках) и усеченных конусов в концевых отсеках.

Вертикальный, кормовые и носовые горизонтальные рули балансирного типа, сварной конструкции, обтекаемой формы. Управление вертикальным рулем и горизонтальными рулями производится посредством гидропривода из центрального поста. В качестве резервного средства управления кормовыми горизонтальными рулями предусмотрен электропривод. Переключение с гидравлического на электрический привод и управление рулями с помощью электропривода производится из центрального поста. Предусмотрено управление вертикальным рулем в режиме надводного хода с мостика, посредством механического привода к манипулятору в центральном посту.

Для обеспечения жизнедеятельности и спасения команды из затонувшей ПЛ, на последней три отсека-убежища выгорожены прочными сферическими переборками, испытанными на 20 кгс/см<sup>2</sup> со стороны вогнутости и на 7 кгс/см<sup>2</sup> со стороны выпуклости.

Торпедные аппараты оборудованы специальной системой, обеспечивающей выход команды в снаряжении ИСП с глубин до 120 метров, способом шлюзования аппаратов и способом затопления отсека с глубины до 100 метров.

Центральный пост и прочная рубка, выполненная как шлюзовая камера, обеспечивают выход команды в снаряжении ИСП с глубин до 100 метров.

На лодке обеспечена возможность спасения команды из кормовой части лодки с помощью специального колокола с глубин до 200 метров, что является новым по сравнению с предыдущими проектами.

Система топлива и замещения состоит из топливных цистерн полезной емкостью 144,03 м<sup>3</sup> и топливно-балластных цистерн полезной емкостью 155,12 м<sup>3</sup>.

Согласно проекту расчетные безопасные радиусы корпусных конструкций ПЛ при взрывах атомной бомбы среднего калибра:

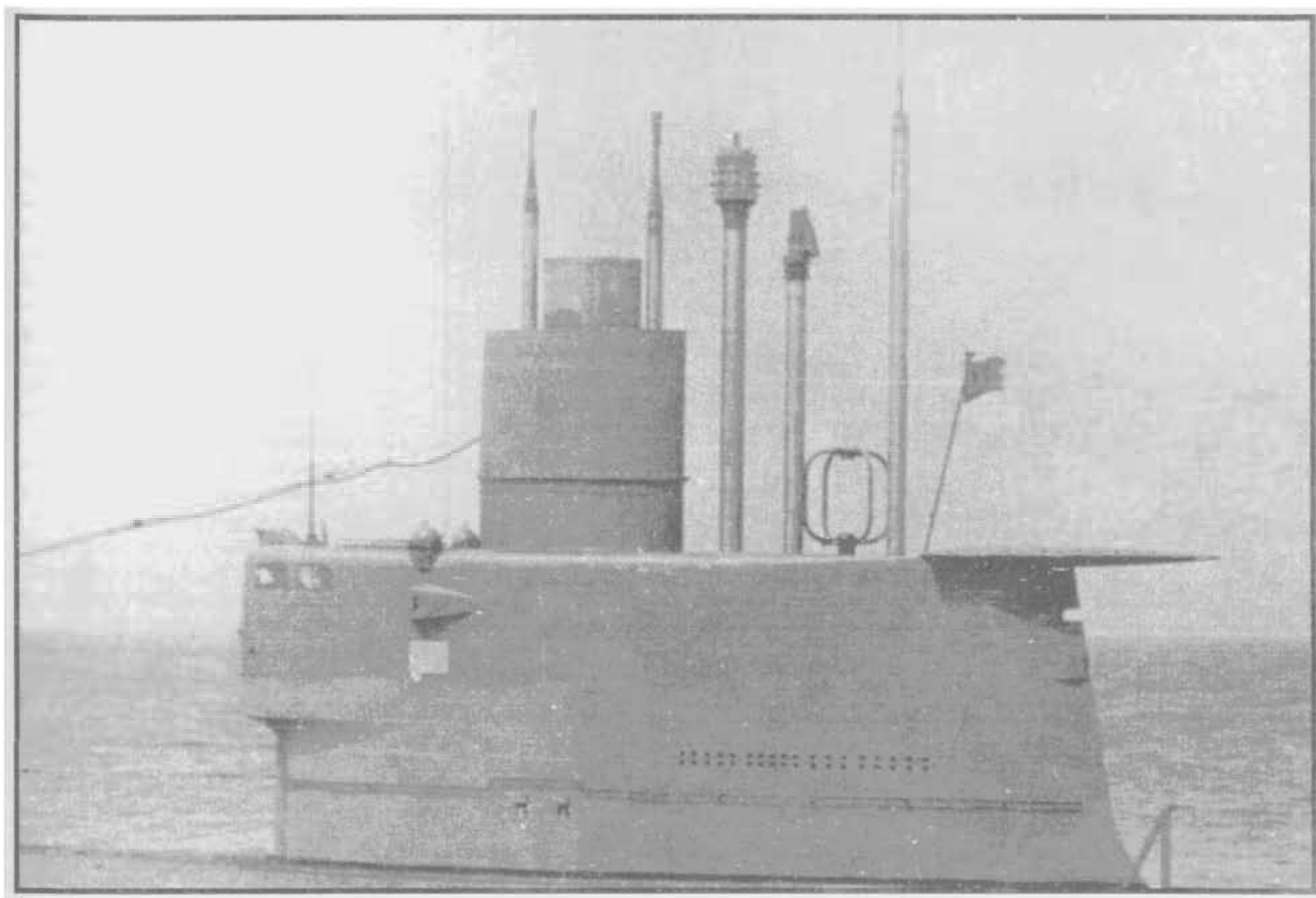
- при подводном взрыве для прочного корпуса — 1600 м, для цистерны главного балласта — 1100-1600 м;
- при воздушном взрыве для цистерны главного балласта — 1390-1850 м, для надстройки — 1900 м.

В прочном корпусе расположены 8 торпедных аппаратов калибра 533 мм. Шесть носовых торпедных аппаратов расположены двумя вертикальными рядами параллельно диаметральной плоскости ПЛ, а два кормовых — симметрично относительно диаметральной плоскости, с учетом растворения между осями труб 3°.

Погрузка торпед и мин в ПЛ осуществляется при помощи торпедно-минно-погрузочного устройства, обеспечивающего погрузку полного комплекта (14 торпед) за 10 часов, без учета времени подготовки лодки к приему боезапаса. Время погрузки полного комплекта мин (28-16 мин в аппараты и 12 в стеллажи) равно 9 часам.

На ПЛ пр.633 установлена серийная система ПУТС «Ленинград-633». Вырабатываемые системой ПУТС «Ленинград-633» данные торпедной стрельбы (движение торпед по направлению и характер зигзага) автоматически и непрерывно передаются в торпедные отсеки и устанавливаются в торпеды, находящиеся в трубах аппара-





*Рубка подводной лодки проекта 633 с поднятыми выдвижными устройствами*

тов, приводами управления гироскопическими приборами (УПМ-Э). Установка глубины хода на гиростатах торпед производится приводом «ПУГ» вручную из отсека. Дальности работы ПУТС до 100 каб (18,5 км).

Гребные винты с обтекателями вращаются в насадках. Винты шестилопастные, мал шумные, переменного шага, диаметром 1,6 метра. Проектом была предусмотрена возможность установки четырехлопастных гребных винтов. Такие винты были установлены на второй ПЛ пр.633 — «С-351» и показали неудовлетворительные результаты.

Экипаж лодки по штату — 52 человека, в том числе 9 офицеров. Всего на корабле 55 спальных мест. Средняя свободная площадь на одного человека в жилых отсеках — 0,8 м<sup>2</sup>, объем — 9 м<sup>3</sup>.

## 2.2. Строительство и испытания

Головная ПЛ «С-350» (зав.№331) была заложена на стапеле №3 завода «Красное Сормово» 22.10.1957 г., спущена на воду 30.05.1958 г. Заводские ходовые испытания лодка прошла с 22.10 по 20.12.1958 г. Государственные испытания «С-350» проведены с 21.12.1958 г. по 31.08.1958 г. на Черном море, а затем продолжены на Северном флоте.

В ходе испытаний проведен прием топлива с танкера «Сейма» на ПЛ «С-350» на ходу при скорости танкера 6 узлов, волнении моря 2-3 бал-

ла. Всего было принято 75,2 т топлива за 1 час 40 мин. Расчетное время приема топлива во все топливно-балластные цистерны (252 т) — 6 часов 05 минут.

В ходе испытаний было выстрелено 18 торпед типа «53-56», ЭТ-56, ЭТ-46 и 53-39МП. Все стрельбы прошли безотказно.

Время перезарядки шести торпедных аппаратов торпедами ЭТ-46 — 40 минут, торпедами других образцов — 70 минут, вместо 20 минут по проекту.

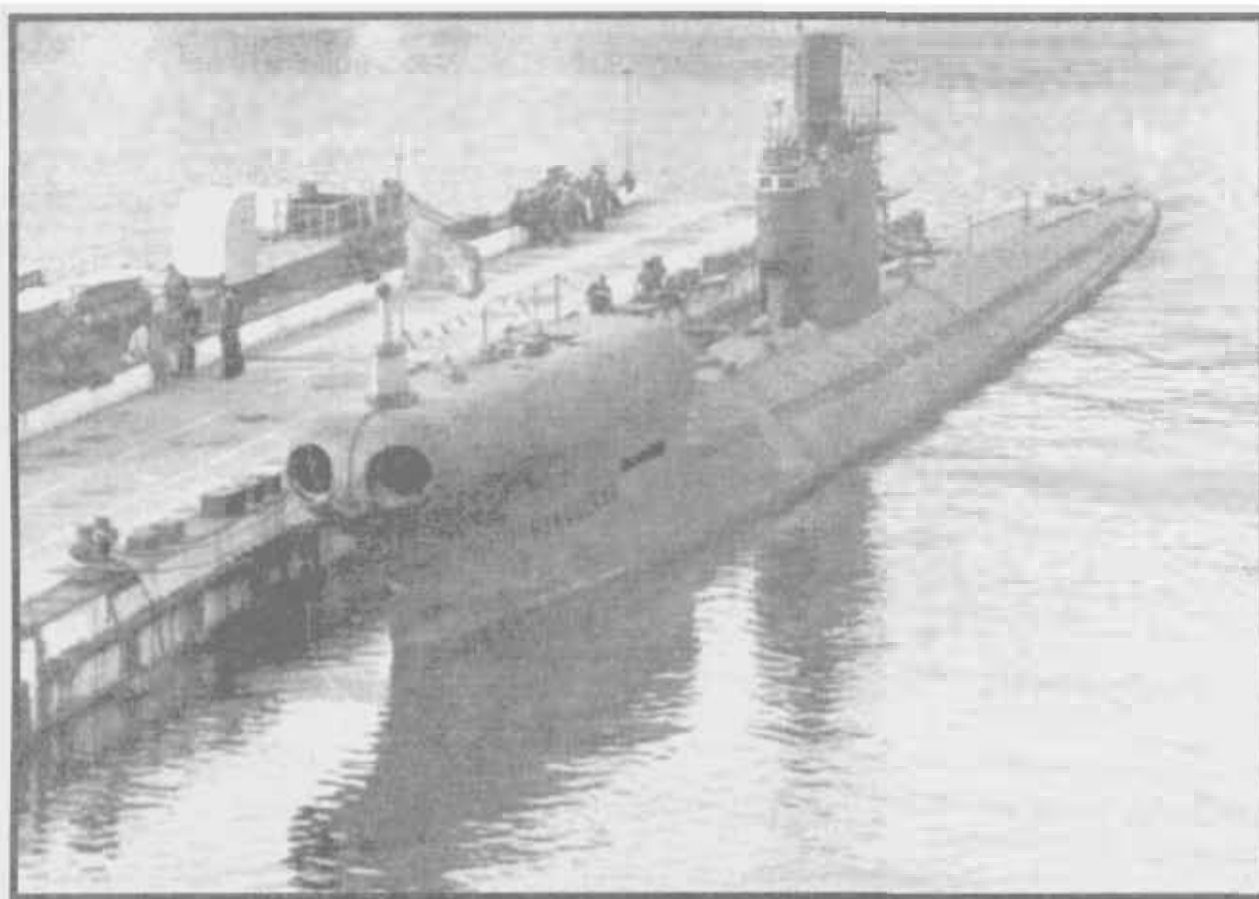
В ходе испытаний была осуществлена двухсторонняя связь «С-350» с узлами связи КБФ (830 миль), ККФ (720 миль) и СФ (1750 миль). Результаты связи хорошие. Кроме того, проверена связь на шестиметровую штыревую антенну с узлом связи ТОФ (Владивосток), результаты хорошие.

Ход ПЛ в режиме РДП: минимальный 5 узлов под одним дизелем, 10 узлов под двумя дизелями. Недостатком РДП является прием забортной воды (до 400 л) при ходе 8-10 узлов при волнении моря в 4 балла.

Результаты испытаний радиолокационных и гидроакустических станций.

РЛС «Флаг» по эсминцу 56 проекта: в подводном положении ПЛ — 120 каб (22,2 км).

Поисковая станция «Накат» по эсминцу пр.30-бис («С-350» под перископом): при работе станции «Риф» — 150 каб (27,8 км); при работе станции «Залп» — 220 каб (40,7 км);



*Подводная лодка проекта 633РВ*

То же по самолету с РЛС («С-350» в надводном положении) 252-300 каб (46,6-55,5 км);

Гидроакустическая станция «Арктика-М»:

а) по крейсеру пр.68, идущему со скоростью 20 узлов, при маневрировании ПЛ на глубине 50 м со скоростью 12,5 узлов: дальность шумопеленгования в режиме автоматического сопровождения — 125 каб (23,15 км), дальность эхопеленгования (измерения диапазона) — 41 каб (7,6 км);

б) по эсминцу пр.56, идущему со скоростью 20 узлов, при маневрировании ПЛ на глубине 80 м со скоростью 5,5 узла: дальность шумопеленгования — 100 каб (18,5 км), дальность эхопеленгования — 29 каб (5,4 км).

На испытаниях выявлена неэффективность гидрологической станции кругового обзора «Тулума». На ее экране практически невозможно отличить пеленгуемую цель от ложных целей (засветок), создаваемых гидродинамическими и шумовыми помехами. Решением замглавкома ВМФ от 15 ноября 1958 года станция «Тулума» на вооружение не принята, а дальнейшая ее разработка прекращена.

Всего в 1959-1962 годах на заводе «Красное Сормово» было построено 22 ПЛ пр.633:

С-4, С-6, С-7, С-9, С-11, С-28, С-34, С-36, С-37, С-38, С-41, С-49, С-53, С-57, С-101, С-128, С-212, С-323, С-350, С-351, С-352 и С-354.

По советской документации лодки 633 проекта строились в Китае и Северной Корее.

Шесть ПЛ пр.633 поставлено в Египет в 1966-1968 годах.

Две ПЛ — в Болгарию в 1984 и 1986 годах.

Две ПЛ — в Алжир в январе 1982 года (С-7) и феврале 1983 года (С-28).

Две ПЛ — в Сирию в 1985 и 1986 годах.

Подводная лодка С-350 погибла при взрыве 11 января 1962 года.

С-37 в 1967 году переоборудована по пр.633Л (для исследования обтекаемости корпуса и испытания новых гидроакустических станций).

Черноморские ПЛ С-11 и С-49 переоборудованы в опытовые ПЛ пр.633РВ. В носовой части лодки получили надстройку с двумя 650-мм торпедными аппаратами для испытания новых торпед.

## Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 613

	Требовалось по спецификации	Получено на испытаниях (установлено на корабле)
<b>Кораблестроительные элементы</b>		
<b>Основные размеры, м:</b>		
а) длина наибольшая	76,6	76,68
- прочного корпуса	59,4	59,45
б) ширина наибольшая	6,7	6,72
- прочного корпуса (без обшивки)	5,3	5,3
в) высота от основной:		
- наружного корпуса на миделе	6,7	6,72
- обтекателя РДП	-	12,85
- настила мостика	8,4	8,41
- головки выдвинутого перископа атаки	-	15,0
г) осадка наибольшая при водоизмещении с усиленным запасом топлива:		
- носом с обтекателем "Арктика-М", на 4 шп.	ок.5,08	5,11
- на миделе от основной	ок.5,05	5,07
- кормой с учетом подзора киля, на 128 шп.	ок.5,15	5,19
д) осадка наибольшая при водоизмещении с нормальным запасом топлива:		
- носом с обтекателем "Арктика-М", на 4 шп.	ок. 4,57	4,57
<b>Водоизмещение (в тоннах, при плотности воды 1.000):</b>		
а) надводное нормальное	не более 1330	1328
б) надводное, с усиленным запасом топлива	не более 1490	1478
в) подводное	не более 1730	1712
г) позиционное	-	1644
<b>Запас плавучести ( в %):</b>		
а) от нормального водоизмещения	ок.30	29,4
б) от водоизмещения с усиленным запасом топлива	ок.16,5	16,0
в) в позиционном положении	-	4,1
<b>Запас водоизмещения на модернизацию, т</b>		
	не менее 6,0	6,0
<b>Глубина погружения, м :</b>		
а) перископная	-	10,0
б) под РДП	-	7,5
в) рабочая	270	270
г) предельная	300	300
<b>Время погружения, сек:</b>		
а) погружение без хода, из крейсерского в подводное положение под топ перископа атаки, с заранее заполненными цистернами быстрого погружения и топливно-балластными цистернами №№4,7 и 8	не более 38	42
<b>Время продувания главного балласта (в мин. и сек.):</b>		
а) воздухом ВД	не более 01.30	01.18
б) воздухом НД	не более 06.00	05.30
<b>Длительность непрерывного пребывания под водой, час.</b>		
	не менее 600	не проверялась
<b>Энергетическая установка</b>		
<b>Главные двигатели для надводного хода:</b>		
а) число, тип	2 - 37Д	2 - 37Д
б) полная мощность, л.с.	2х2000	2х2000
<b>Гребные электродвигатели для полного подводного хода:</b>		
а) число, тип	2 - ПГ-101	2 - ПГ-101
б) полная мощность, л.с.	2х1350	2х1350
<b>Гребные электродвигатели для экономического подводного хода:</b>		
а) число, тип	2 - ПГ-103	2 - ПГ-103
б) полная мощность, л.с.	2х50	2х50
<b>Аккумуляторная батарея:</b>		
а) тип	46СУ	46СУ
б) количество аккумуляторов (групп)	224 (2)	224 (2)
в) время полной разрядки батареи при наибольшем разрядном токе (в минутах, приведенное к температуре электролита 50°C)	60	64
<b>Скорость хода</b>		
<b>Над водой, при водоизмещении с нормальным запасом топлива:</b>		
а) полным ходом, уз.	15,5	15,31
б) экономическим ходом, уз.	-	9,2
<b>Над водой, при водоизмещении с усиленным запасом топлива:</b>		
а) полным ходом, уз.	15,0	15,15
б) экономическим ходом, уз.	9,0	8,95
<b>Под водой:</b>		
а) полным ходом	не менее 13	13,18

б) полным ходом, при зарядке аккумуляторной батареи в режиме РДП, уз.	до 4,5	3,85
в) экономическим ходом, уз.	2,0	2,14
Под РДП:		
г) полным ходом, уз.	10,0	10,0
д) экономическим ходом, уз.	8	8
Дальность плавания		
В надводном положении при водоизмещении с нормальным запасом топлива 121,7 тонны:		
а) полным ходом, мили	-	2400
б) экономическим ходом, мили	-	7400
В надводном положении при водоизмещении с усиленным запасом топлива 252,7 тонны:		
а) полным ходом, мили	-	5000
б) экономическим ходом, мили	14000	14590 (14300)
В подводном положении:		
а) полным ходом, мили	не менее 13	14,0
Под электродвигателями экономического хода:		
а) полным ходом, мили	-	195
в) экономическим ходом, мили	не менее 350	350 (360)
Под РДП скоростью 8 узлов:		
а) с нормальным запасом топлива 121,7 тонны, мили	ок.4500	4400
б) с усиленным запасом топлива 252,7 тонны, мили	ок.9500	9150
Одна полная зарядка аккумуляторной батареи сокращает дальность плавания:		
а) над водой:		
- полным ходом, мили	-	42
- экономическим ходом, мили	-	122
б) под РДП, со скоростью 8 узлов	60	76
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> в графе 3 данные по всем дальностям плавания внесены расчетные, а в скобках указаны дальности в пересчете на спецификационные скорости экономического подводного хода 2 узла.		
Диаметр циркуляции (в длинах корабля)		
Надводный установившейся, полным ходом, при положении руля 35°	не более 5,0	4,6
Надводный тактический, полным ходом, при положении руля 35°	-	6,0
Подводный тактический, полным ходом, при положении руля 35°	-	4,5
Под РДП тактический, при скорости 10 узлов, при положении руля 35°	-	4,8
Корабельные запасы и автономность (в тоннах, без мертвого запаса.)		
Полный полезный запас топлива ДС	ок.240	240,0
Полный запас топлива ДС		
в том числе:		
- в топливных цистернах (нормальный запас)	ок.114	121,7
- в топливно-балластных цистернах №№4, 7 и 8 (усиленный запас)	ок.126	131,0
Полный полезный запас смазочного масла ДП-11	ок.17,0	17,1
Пресной воды:- питьевой	ок.19,2	19,2
- мытьевой	ок.5,8	5,8
- для технических нужд	-	2,4
Дистиллированной воды	ок.2,0	2,1
Воздуха высокого давления в м³, при давлении 200 кг/см²	ок.15,5	15,9
Провизии	6,2	6,55
Автономность плавания, сут.	60	не проверялась
Штурманское вооружение (число, тип, марка установленных приборов)		
Гирокомпасы	1-"Курс-5"	1-"Курс-5"
Магнитные компасы	1 - "КМД"	1 - "КМД"
Эхолоты	1-"НЭЛ-5"	1-"НЭЛ-5"
Лаги	1-"ЛР-2"	1-"ЛР-2"
Радиопеленгаторы	1 - "АРП-53"	1 - "АРП-53"
Автопрокладчик	1-"АП-2"	1-"АП-2"
Эхоледомер	1-"ЭЛ-1"	1-"ЭЛ-1"
Торпедное вооружение		
Торпедные аппараты для торпед 533 мм:		
а) в носу, шт.	6	6
б) в корме, шт.	2	2
Число торпед	14	14
Глубина торпедной стрельбы, м	80	80
Приборы управления торпедной стрельбой (тип, зав.№)	ПУТС"Ленинград-633"	ПУТС"Ленинград-633"
Минное вооружение		
Полный запас мин МДТ	28	28
Из них: а) в торпедных аппаратах	16	16
б) в стеллажах (в носу)	12	12
Средства связи и наблюдения		
Радиопередатчики: - коротковолновый	1 - Р-641-Д	1 - Р-641-Д



- коротковолновый	1 - Р-647	1 - Р-647
Радиоприемники: - коротковолновый I класса	1 - Р-670	1 - Р-670
- длинноволновый I класса	1 - Р-672	1 - Р-672
- всеволновый II класса	1 - Р-673	1 - Р-673
Приемопередатчик УКВ	1 - Р-609	1 - Р-609
Перископы:		
а) атаки	1 - ПА-10	1 - ПА-10
б) зенитный, с навигационным и гидравлическим поворотными устройствами	1 - ПЗН-10	1 - ПЗН-10
Наблюдение в перископы обеспечивается на скорости хода, уз.	10	10
Радиотехническое вооружение		
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей	1 - "Флаг"	1 - "Флаг"
Радиолокационная станция обнаружения и пеленгования радиолокационных станций противника	1-"Накат"	1-"Накат"
Радиолокационная станция опознавания: - ответное устройство	1 - "Хром-К"	1 - "Хром-К"
Гидролокационно-шумопеленгаторная станция	1 - "Арктика-М"	1 -"Арктика-М"
Гидроакустическая станция обнаружения и пеленгования гидролокационных станций противника	1 - "Свет-М"	1 - "Свет-М"
Гидроакустическая станция звукоподводной связи и измерения дистанции между кораблями, вступившими в связь	1 - "МГ-15"	1 - "МГ-15"
Гидроакустическая станция кругового обзора	1 - "Тулома"	1 - "Тулома"

### 3. Подводные лодки пр.611

#### 3.1. История проектирования

Предварительные проработки большой ПЛ были начаты в инициативном порядке ЦКБ-18 в 1943 году.

Эскизный проект 611 был закончен ЦКБ-18 в октябре 1947 года и утвержден Постановлением СМ от 2 августа 1948 года. Технический проект был закончен в декабре 1948 года и утвержден Постановлением СМ от 28.01.1949 года. Этим же Постановлением было санкционировано строительство ПЛ пр.611.

#### 3.2. Устройство лодки пр.611

##### 3.2.1. Корпус лодки

Главные размерения корабля обеспечивали проходимость его по Беломорско-Балтийскому каналу в специальном доке или на понтонах. Прочный корпус был цилиндрической формы и в оконечностях сопрягался с усеченными конусами. Материал корпуса — сталь СХЛ-4. Шпангоуты были расположены снаружи прочного корпуса, что обеспечивало лучшее размещение механизмов и вооружения внутри ПЛ, а также лучшие условия обитаемости корабля. В связи с отсутствием полособульб необходимого профиля шпангоуты прочного корпуса изготавливались из двухтавровых балок. Прочный корпус был разделен на семь отсеков. Концевые переборки прочного корпуса были выполнены литыми, сферическими, а прочные поперечные переборки, ограничивающие отсеки-убежища (I, III и VII отсеки), — сферическими, сварными, рассчитанными на испытательное давление 10 кгс/см<sup>2</sup>. Легкие поперечные переборки, ограничивающие V отсек, были рассчитаны на давление 1 кгс/см<sup>2</sup>. Наружный корпус на большей части длины имел круговые сечения. Корпус ПЛ в целом имел полностью сварную конструкцию, за исключением съемных листов для погрузки механизмов, которые соединялись с прочным корпусом на заклепках или шпильках.

##### 3.2.2. Энергетическая установка

Подводная лодка имела три линии вала, что было вызвано необходимостью обеспечить

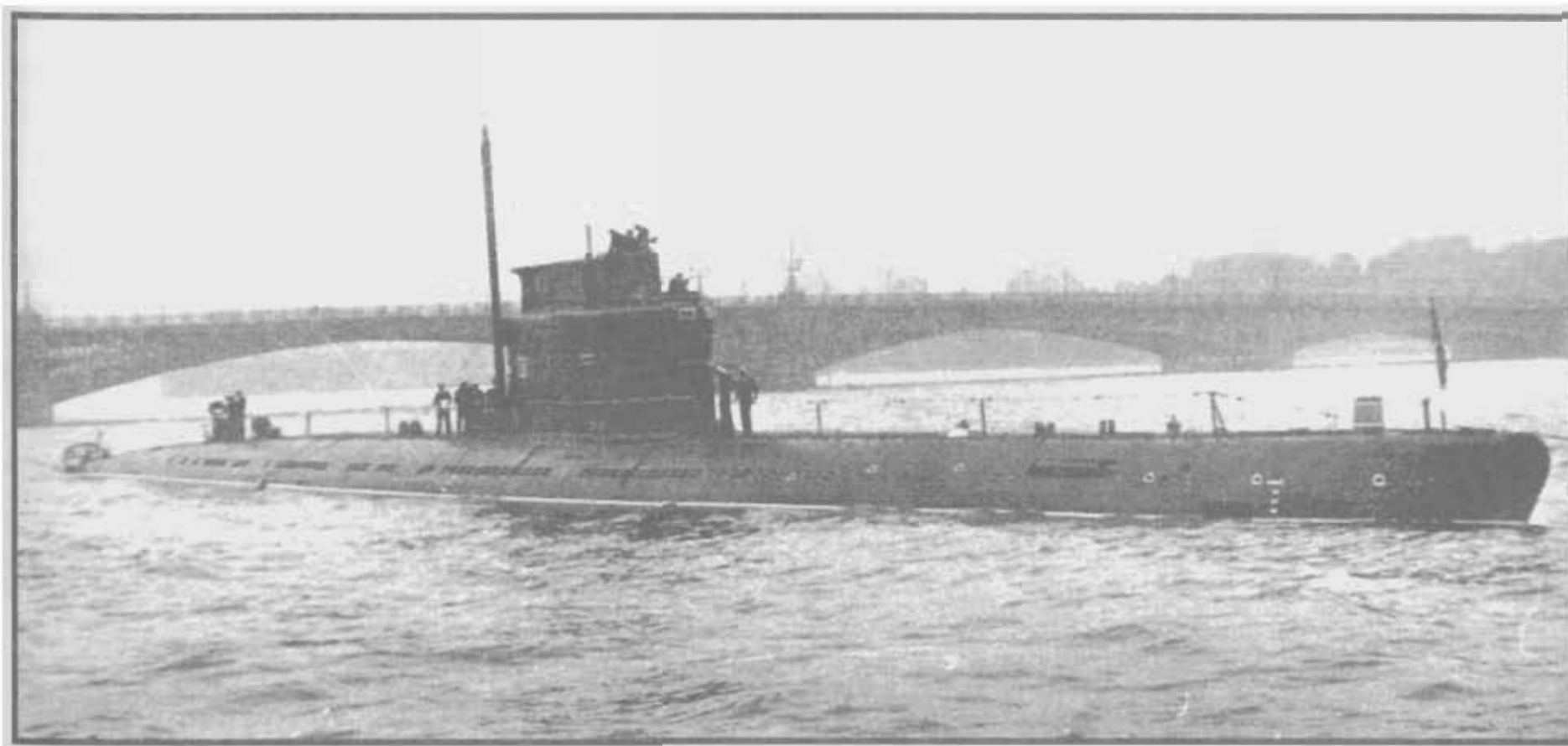
заданные ТТЗ скорости надводного хода с помощью двигателей 37Д, использовавшихся также и для подводных лодок пр.613.

Энергетическая установка состояла из:

- трех двигателей 37Д мощностью по 2000 л.с. каждый при 500 об/мин.;
- двух главных гребных бортовых электродвигателей типа ПГ-101 мощностью по 1350 л.с. каждый при 430 об/мин.;
- одного среднего главного электродвигателя типа ПГ-102 мощностью 2700 л.с. при 540 об/мин., двухъякорного с поворотной станиной и водяным охлаждением подшипников;
- одного электродвигателя экономичного хода типа ПГ-104 мощностью 140 л.с. при 175 об/мин., двухколлекторного с самовентиляцией;
- аккумуляторной батареи, состоящей из 448 аккумуляторов типа 46СУ, сведенных в четыре группы по 112 элементов в каждой. Аккумуляторные ямы были расположены во II и III отсеках. Аккумуляторы в них располагались в два яруса.

Впервые в подводном судостроении для питания среднего электродвигателя в моторном режиме было применено напряжение 400 вольт, при этом схема построена таким образом, что зарядка аккумуляторных батарей обеспечивается при напряжении, не превосходящем 320 вольт. Применение повышенного напряжения позволило значительно сократить габариты среднего электродвигателя и вдвое сократить габариты его аппаратуры управления. Аккумуляторная батарея имела установку механического перемешивания электролита. Вентиляция батареи была общеяровой.

Конструкция шинно-пневматических разобщительных муфт, упорных и опорных подшипников линий валов была аналогичной пр.613. Так же как и в пр.613, механизмы всех трех линий валов были установлены на звукоизолирующих амортизаторах. Конструкция соединения средней линии вала с электродвигателем экономичного хода была весьма оригинальной и применялась впервые. Особенность ее состояла в том, что гребной вал проходил через полый якорь электродвигателя и соединялся с ним при помо-



*Подводная лодка проекта 611*

щи звукоизолирующей муфты напрямую, без каких-либо передаточных устройств. Такая конструкция привода экономического подводного хода имела большие преимущества — исключались громоздкие и сильно шумящие передаточные устройства и обеспечивалась бесшумность работы вала при этом режиме. Бортовые гребные винты были трехлопастными, а средний гребной винт — четырехлопастным. Конструкция распределительных электрических щитов была аналогичной пр.613.

### **3.2.3. Общесудовые системы и устройства**

Система погружения и всплытия имела десять цистерн главного балласта. Заполнение цистерн №№1, 5, 6 и 7 производилось через кингстоны, а цистерн №№2, 3, 4, 8, 9 и 10 — через шпигаты. Вентиляция цистерн главного балласта осуществлялась через клапаны вентиляции, установленные непосредственно на палубных стрингерах цистерн.

На всех балластных цистернах, кроме цистерн №№1, 9 и 10, перед клапанами вентиляции устанавливались аварийные захлопки с ручными приводами. Главный балласт продувался отработанными газами дизелей, или воздухом при работе дизеля как компрессора. Трубы продувания главного балласта были опущены в нижние части балластных цистерн, что давало возможность при повреждении трубопровода продувания в надстройке производить аварийное продувание цистерн воздухом высокого давления.

Схема системы воздуха высокого давления не отличалась от принятой в пр.613. Запас сжатого воздуха — 36 баллонов общей емкостью около 14900 литров — пополнялся при помощи трех компрессоров (двух дизель-компрессоров ДК-2 и одного электрокомпрессора ЭК-15). Время заполнения полного запаса воздуха при работе всех

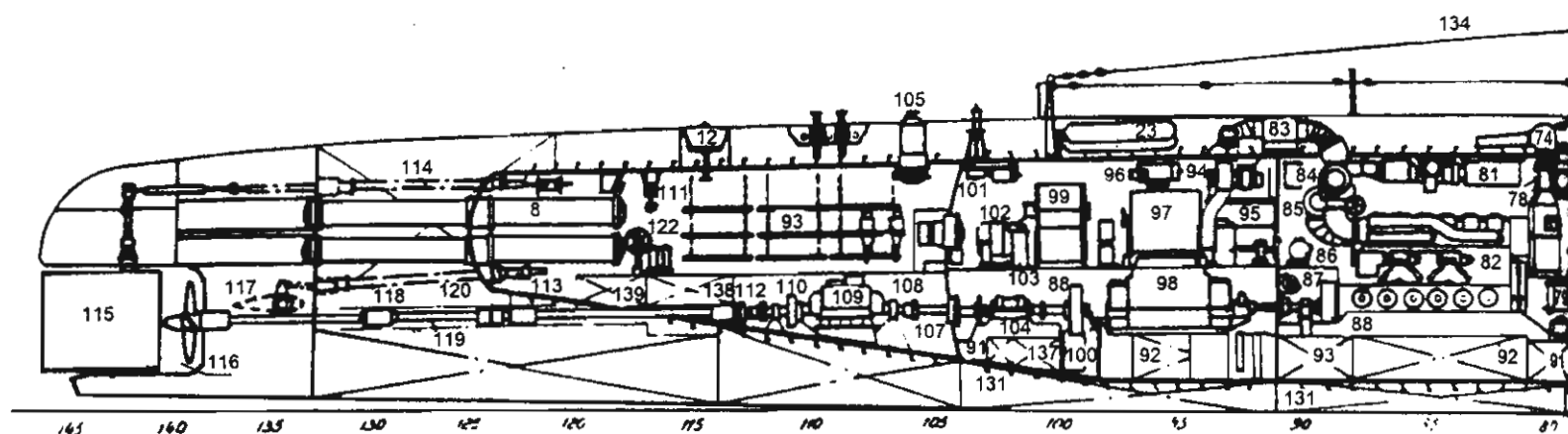
компрессоров, при испытаниях на головной ПЛ «Б-61», составляло 7 час. 32 мин.

Система гидравлики обеспечивала работу тех же потребителей, что и на проекте 613, и отличалась только количеством насосных установок (четыре насосные установки на проекте 611, вместо двух на проекте 613). На случай выхода из строя электронасосов были предусмотрены три ручных насоса в I, III и VII отсеках.

Топливо хранилось в шести внутренних топливных цистернах, одна из которых была предназначена для обеспечения топливом компрессоров ДК-2, и семи цистернах, расположенных вне прочного корпуса. Топливо для дизель-компрессоров на ПЛ пр.611 хранилось в отдельной цистерне по той причине, что дизель-компрессоры могли работать только на топливе ДС, в то время как главные дизели работали на соляре (при работе дизелей на топливе ДС не получались заданные дальности плавания). На последующих проектах ПЛ дальности плавания устанавливались в расчете на топливо ДС и тогда надобность в отдельной топливной цистерне для дизель-компрессора отпала.

Запас пресной воды предусматривался всего лишь на время, равное 40% автономности. Пополнение запаса пресной воды для обеспечения полной автономности производилось двумя опреснительными установками с последующим обогащением дистиллированной воды солями жесткости в фильтре-обогастителе.

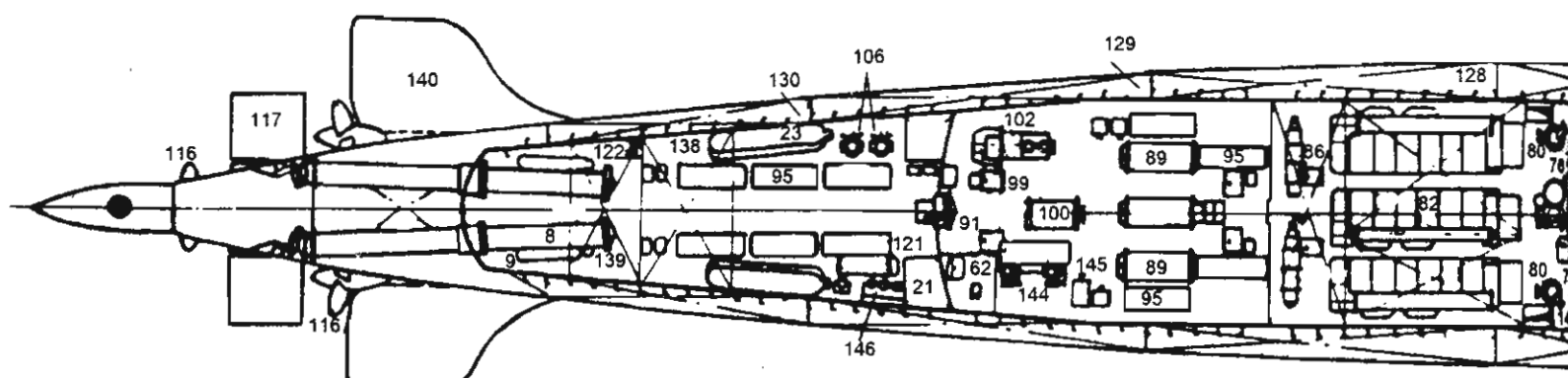
Первоначально предусматривалась система стабилизатора глубины лодки без хода «Спрут» и специальная прочная шахта для этой системы объемом около 3 м<sup>3</sup>, размещенная в ограждении рубки. Впоследствии от стабилизатора отказались в связи с его неудовлетворительной работой, и тогда шахта была использована для пресной воды, запас которой увеличился на



Экспликация к чертежу общего расположения  
подводной лодки проекта 611

## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ

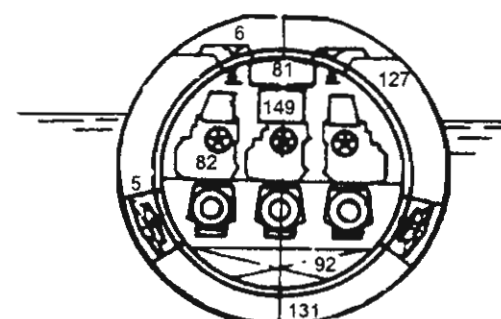
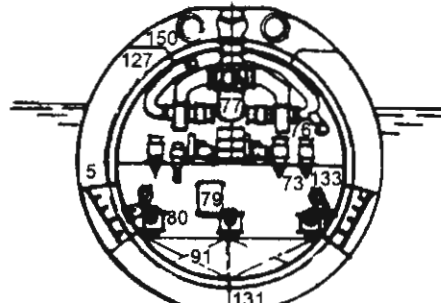
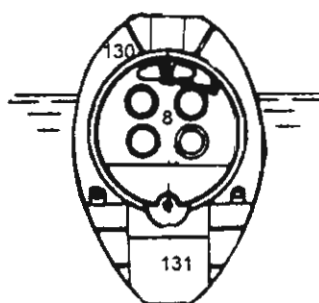
1. Цистерна плавучести
2. Приемники станции "Марс-24КИГ"
3. Цистерна главного балласта №1
4. Цепной ящик
5. Выгородка и кингстон цистерны главного балласта
6. Клапан вентиляции
7. Носовой шпиль с приводом
8. Торпедный аппарат
9. Стрельбовой баллон
10. Шахта станции "Тамир-5ЛС"
11. Носовые горизонтальные рули
12. Аварийный телефонный буй
13. Запасная торпеда
14. Гидропривод носовых рулей
15. Носовая цистерна кольцевого зазора торпедных аппаратов
16. Носовая дифференциальная цистерна
17. Цистерна дистиллированной воды
18. Топливная цистерна
19. Осушительный насос
20. Торпедозаместительная цистерна
21. Цистерна пресной воды
22. Торпедопогрузочный люк
23. Баллон воздуха высокого давления
24. Батарейный автомат
25. Каюта командира
26. Четырехместная каюта офицеров
27. Кают-компания офицеров
28. Аккумуляторная яма
29. Аккумуляторная батарея
30. Выгородка душа и умывальника
31. Помещение команды
32. Люк погрузки аккумуляторов
33. Двухместная каюта офицеров
34. Кранец первых выстрелов установки СМ-24-ЗИФ
35. Артиллерийская установка СМ-24-ЗИФ
36. Магнитный компас
37. Зенитный перископ
38. Кингстон цистерны быстрого погружения
39. Рубка штурмана
40. Артиллерийский погреб
41. Уравнительная цистерна №1
42. Цистерна быстрого погружения
43. Преобразователь постоянно-переменного тока
44. Рубка гидроакустики
45. Рубка радиолокации
46. Шахта перископа атаки
47. Уравнительная цистерна №2
48. Прочная рубка
49. Перископ атаки
50. Рамочная антенна
51. Сигнальная мачта
52. Устройство РДП
53. Антенна "ВАН"
54. Антенна "Флаг"
55. Антенна "Факел-МО-1"
56. Артиллерийская установка 2М-8
57. Кранец первых выстрелов установки 2М-8
58. Шахта вытяжной вентиляции



117 шп  
(см. в корму)

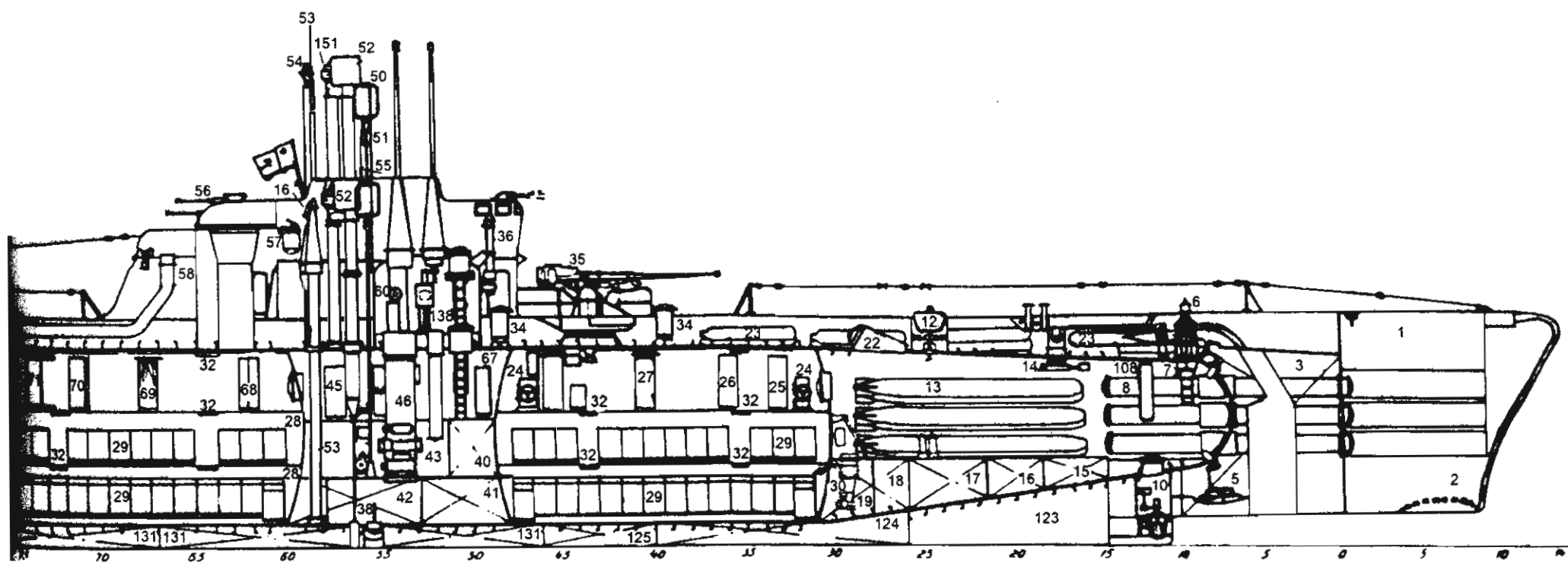
81 шп  
(см. в нос)

81 шп  
(см. в корму)

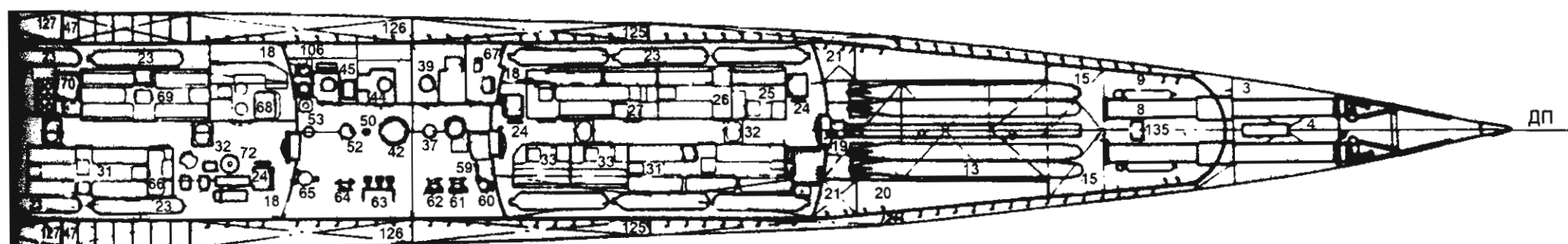


59. Штурвальная тумба вертикального руля
60. Релинг гирокомпаса
61. Штурвальная тумба носовых горизонтальных рулей
62. Штурвальная тумба кормовых горизонтальных рулей
63. Колонка аварийного продувания цистерн главного балласта
64. Колонка воздуха высокого давления
65. Центробежный насос
66. Каюта шифровальщика
67. Галлюн
68. Рубка радиосвязи
69. Кают-компания старшин
70. Провизионная кладовая
71. Камбуз
72. Основной компас
73. Насос охлаждения главных двигателей
74. Наружный клапан шахты подачи воздуха к дизелям
75. Винтовой масляный насос
76. Вдувной и вытяжной вентиляторы
77. Внутренний клапан-манипулятор вытяжной вентиляции
78. Внутренний клапан шахты подачи воздуха
79. Фильтр тонкой очистки масла
80. Холодильник масла
81. Расходный топливный бак
82. Двигатель 37Д
83. Наружная захлопка газоотвода среднего двигателя
84. Внутренняя захлопка газоотвода среднего двигателя
85. Внутренняя захлопка газоотвода бортового двигателя
86. Дизель-компрессор ДК-2
87. Глушитель дизель-компрессора
88. Шинно-пневматическая муфта
89. Бортовой гребной электродвигатель ПГ-101
90. Цистерна сточного топлива
91. Цистерна циркуляционного масла
92. Цистерна чистого масла
93. Цистерна дизельного топлива
94. Вентилятор гребных электродвигателей
95. Койка



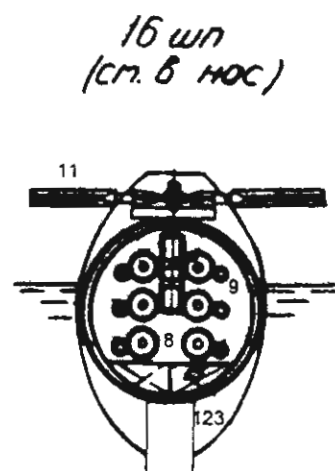
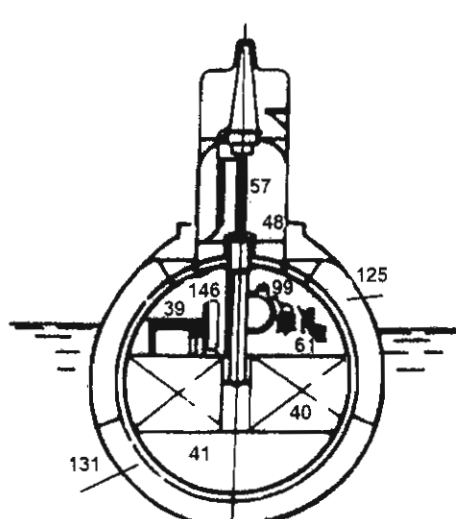
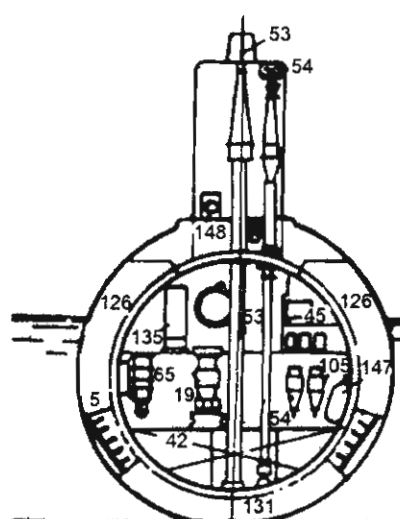


## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 611



58 шп  
(см в корму)

52 шп  
(см в нос)



96. Преобразователь постоянно-переменного тока
97. Щит управления гребными электродвигателями
98. Гребной электродвигатель ПГ-102 средней линии вала
99. Щит управления электродвигателями экономического хода
100. Воздухоохладитель гребных электродвигателей
101. Кормовой шпиль с червячной передачей
102. Компрессор ЭК-15
103. Верстак с тисками
104. Упорный подшипник
105. Входной люк с тубусом
106. Насос системы гидравлики
107. Промежуточный вал
108. Опорный подшипник
109. Электродвигатель ПГ-104 экономического хода
110. Эластичная муфта
111. Штурвальная тумба вертикального руля
112. Дейдвудный сальник
113. исполнительный пресс привода кормовых горизонтальных рулей
114. Привод вертикального руля
115. Вертикальный руль
116. Гребной винт
117. Кормовые горизонтальные рули
118. Привод горизонтальных рулей
119. Гребной вал средней линии вала
120. Цистерна главного балласта №10
121. Токарный станок
122. Штурвальная тумба кормовых горизонтальных рулей
123. Цистерна главного балласта №2
124. Цистерна главного балласта №3
125. Цистерна главного балласта №4
126. Цистерна главного балласта №5

127. Цистерна главного балласта №6
128. Цистерна главного балласта №7
129. Цистерна главного балласта №8
130. Цистерна главного балласта №9
131. Междубортная топливная цистерна
132. Гидроподъемник перископа
133. Машинка кингстона
134. Леерная антенна
135. Прибор Л1 системы ПУТС
136. Компрессорный агрегат для установки К-4
137. Цистерна грязной воды
138. Кормовая дифференциальная цистерна
139. Кормовая цистерна кольцевого зазора торпедных аппаратов
140. Стабилизатор
141. Электровентилятор
142. Провизионный шкаф
143. Шахта подачи воздуха к дизелям
144. Опреснитель
145. Станция освещения
146. Гелиокислородные баллоны
147. Баллон воздушный
148. Трубопровод РДП
149. Приборный щит двигателя 37Д
150. Трубопровод подачи воздуха к дизелям
151. Антенна "Накат"

2,9 тонны.

Для охлаждения воздуха в отсеках и уменьшения его влажности были установлены фреоновые холодильные установки типа К-4бис, которые представляли собой спаренные установки К-4, применявшиеся на ПЛ пр.613.

Вместо брашпиля, применявшегося на ПЛ предыдущих проектов, на проекте 611 был установлен шпиль оригинальной конструкции, предложенный конструктором Н.Т.Кузнецовым. В остальном общелодочные системы устройства существенных отличий от проекта 613 не имели.

На всех лодках серии, кроме одной, был установлен перископ С-2 немецкого производства, который позволял командиру изменить высоту подъема перископа, оставляя положение окуляра постоянным по высоте, и производить круговой обзор, находясь на специальной площадке, вращающейся вместе с перископом при помощи гидропривода. На одной ПЛ был установлен аналогичный перископ отечественного производства — ПАНО-1.

### 3.3. Строительство лодок пр. 611

Для проекта 611 ЦКБ-18 разработало технологию постройки, предусматривающую возможность монтажа в блок-секциях всех видов оборудования, но при этом исключалась возможность гидравлического испытания прочного корпуса в целом. Однако заказчик считал такую технологию ненадежной, в связи с чем все ПЛ пр.611 строились без насыщения блок-секций оборудованием, которое устанавливалось на корабль только после гидравлического испытания прочного корпуса в целом.

Головная ПЛ пр.611 «Б-61» строилась на заводе №196. В декабре 1950 года завод №196 закончил сборку и сварку всех секций прочного корпуса и оконечностей. 10 января 1951 года после установки на стапеле третьей секции (центральный пост) была проведена официальная закладка подводной лодки, а 26 июля 1951 года подводная лодка была спущена на воду.

В ноябре 1951 года министр судостроительной промышленности В.А.Малышев посетил завод №196 и при ознакомлении с ходом постройки и испытаний «Б-61» отметил неудовлетворительную организацию работ на корабле и, в связи с угрозой ледостава, предложил для завершения постройки перевести лодку в Таллинн на завод №890, куда она и пришла 27 декабря 1951 года своим ходом в ледовых условиях.

В мае 1952 года на лодке шли испытания торпедных аппаратов. При стрельбе «водой» (вхолостую) из носовых аппаратов наблюдались поперечные колебания носовой оконечности. К исследованию обнаруженных явлений был привлечен ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова. Выяснилось, что при стрельбе «водой» и выходе

воздушного пузыря в пространстве, ограниченном платформами и волнорезом получается разрежение, вызывающее колебания щитов и всей носовой оконечности относительно корпуса лодки.

Во время испытаний ПЛ «Б-61» было выявлено, что магнитное поле корабля в значительной степени превышает допустимые нормы. Было установлено, что в районе VI отсека при работе среднего гребного электродвигателя создается магнитное поле, достигающее до 180 миллиэрстед. Избыточное магнитное поле было также обнаружено и в районе расположения аккумуляторных батарей. Оказалось, что в районе VI отсека прокладка кабелей к среднему гребному электродвигателю выполнена неверно — кабели разной полярности были проложены по противоположным бортам. Эта ошибка была немедленно исправлена — прокладка кабеля была переделана. С целью снижения магнитного поля, создаваемого аккумуляторной батареей, по рекомендации профессора Кондорского Е.И. было изменено направление тока в аккумуляторных группах №2 и №3 путем поворота всех элементов на 180 градусов. Произведенное изменение дало положительные результаты.

В конце мая 1952 года лодка перебазировалась из Таллинна в Ленинград для проведения ряда крупных работ по устранению выявленных дефектов.

В январе 1953 года при проведении скоростных испытаний на мерной миле в районе Таллинна был разрушен обтекатель артустановки 2М-8, который был заменен на более прочный.

Долго шли скоростные испытания. Наибольшая подводная скорость была получена в пределах спецификационных значений при первых же испытаниях. Наибольшая надводная скорость получилась ниже спецификационной. Тогда было предложено обрезать гребные винты. После обрезки выявилось так называемое «пение» винтов. Осмотр в доке показал, что кромки лопастей винтов после обрезки не были заострены. После заострения кромок лопастей «пение» прекратилось. В результате скоростных испытаний наибольшая надводная скорость, несмотря на проведенные мероприятия, оказалась, все же, на один узел ниже спецификационной.

В процессе испытаний во время полного подводного хода была замечена вибрация носовой оконечности (так называемый «рёв»). В дальнейшем выяснилось, что вибрация наблюдалась только на головной ПЛ «Б-61», которая несколько отличалась от серийных ПЛ конструкцией носовой оконечности. Различие конструкций было вызвано тем, что на головной лодке была установлена шумопеленгаторная станция «Марс-24 КИГ» и ее приемники размещались в «бульбовом» образовании, в которое переходил форш-

тевень в нижней своей части. На серийных лодках устанавливалась шумопеленгаторная станция «Феникс», не требовавшая для своего размещения такого образования. После установки специальных антивибрационных подкреплений в районе носовой цистерны главного балласта и проницаемой части оконечности вибрация носовой оконечности «Б-61» и связанный с ней «рёв» прекратились.

В начале июля 1953 года, во время специального выхода для проверки причин вибрации носовой оконечности на полном подводном ходу, на глубине 60 метров произошел пожар. После всплытия на поверхность из VI отсека был эвакуирован личный состав, а отсек герметизирован. Жертв не было. Пожар в VI отсеке продолжался достаточно долго и причинил значительный ущерб. Для восстановления VI отсека потребовалось около месяца круглосуточной работы. Была создана специальная комиссия, которая установила, что непосредственной причиной пожара явилось короткое замыкание и промасленный ватник, оставленный кем-то из членов сда-

точной команды за главным распределительным щитом. Они то и вызвали возгорание изоляции отсека.

Все испытания на «Б-61» были закончены 31 декабря 1953 года. Тогда же был подписан и приемный акт.

Комиссия Государственной приемки дала высокую оценку головной ПЛ пр.611, сделав в приемном акте следующее заключение:

«В целом большая головная подводная лодка проекта 611 обладает высокими тактико-техническими элементами, отвечает современным требованиям и способна успешно действовать на океанских путях и у отдаленных баз против военных кораблей, конвоев и одиночных транспортов противника, решать задачи разведки в дальних районах, прикрывать свои конвои на океанских путях, а также ставить минные банки на путях следования кораблей противника».

Одновременно с постройкой головной ПЛ пр.611 завод №196 приступил к строительству серии этих кораблей.

## Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 611

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	1831
Длина наибольшая, м	90,5
Ширина наибольшая, м	7,5
Ширина наибольшая по стабилизаторам, м	9,54
Осадка средняя(без учета обтекателя гидроакустической станции),м	5,01
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	28,3
Глубина погружения предельная, м	200
Глубина погружения рабочая, м	170
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,46
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,26
Команда, чел.	65
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Во время государственных испытаний было введено новое штатное расписание, по которому команда увеличилась до 72 человек.	
Автономность, сут.	75
Время непрерывного пребывания под водой, при использовании всех средств регенерации, ч.	200
Наибольшая надводная скорость при нормальном запасе топлива (283 т), уз.	17,0
Дальность плавания экономической надводной скоростью 9,2 узла при усиленном запасе топлива (353 т), мили	22000
Наибольшая подводная скорость, уз. <sup>1</sup>	15,01
Дальность плавания ею, мили	15
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2,1 узла, мили	443
<b>Вооружение</b>	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Запасные торпеды к носовым торпедным аппаратам, шт.	12
Общее количество торпед, шт.	22
Глубина стрельбы, м	до 30
Приборы управления торпедной стрельбой ПУТС-Л6-4, компл.	1
Обеспечена возможность постановки мин типа АМД-1000 из торпедных аппаратов взамен торпед. Общее количество мин (вместо 16 торпед), шт.	32
Автоматическая спаренная зенитная артиллерийская установка калибра 57 мм СМ-24-ЗИФ, компл.	1
Автоматическая спаренная зенитная артиллерийская установка калибра 25 мм 2М-8, компл.	1
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> По решению Правительства, начиная с 1956 г., артиллерийское вооружение стало сниматься с ПЛ.	
Средства навигации, наблюдения и связи	
Гирокомпас "Курс-3", компл.	1
Лаз ГОМ-III (упрощенный), компл.	1
Эхолот НЭЛ-4, компл.	1
Радиопеленгатор РПН-47-03, компл.	1
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей "Флаг", компл.	1
Ответчик радиолокационной станции опознавания "Факел-МО-1", компл.	1
Радиолокационная станция "Накат" обнаружения и опознавания работающих радиолокаторов противника, компл.	1
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Станция "Накат" устанавливалась после сдачи головной ПЛ, при этом гидроподъемник у нее был общий с РДП, а газоотвод РДП был переделан на постоянный.	
Гидролокационная станция "Тамир-5ЛС", компл.	1
Шумопеленгаторная станция "Марс-24КИГ", компл.	1
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Начиная со второй ПЛ "Б-64", зав.№631, устанавливалась шумопеленгаторная станция "Феникс".	
Коротковолновый передатчик Р-641, компл.	1
Коротковолновый передатчик Р-647, компл.	1
Ультракотковолновый приемопередатчик "Рейд-И", компл.	1
Всеволновый радиопередатчик Р-673, компл.	1
Коротковолновый радиопередатчик Р-670, компл.	1
Радиотрансляционная установка МКТУ-Ш, компл.	1
Перископ атаки С-2 с датчиком курсового угла ДКУ-5, компл.	1
Перископ зенитный С-8 с ДКУ-7, компл.	1
<b>Энергетическая установка</b>	
Двигатель 37Д мощностью 2000 л.с., шт.	3
Бортовой гребной электродвигатель ПГ-101 мощностью 1350 л.с.	2
Средний гребной электродвигатель ПО-102 мощностью 2700 л.с.	1
Электродвигатель экономического хода ПГ-104 мощностью 140 л.с., шт.	1
Аккумуляторная батарея 46СУ по 112 элементов в группе, групп	4

<sup>1</sup> - после снятия артсистем наибольшая скорость подводного хода увеличилась до 16 уз., а дальность плавания ею - до 16 миль.



### Подводные лодки пр.611

№	Завод	Заводской номер	Тактический номер	Дата закладки	Дата спуска на воду	Дата подписания приемного акта
1	196	580	Б-61	10.01.51	26.07.51	31.12.53
2	196	631	Б-62	06.09.51	29.04.52	31.12.53
3	196	632	Б-63	06.02.52	18.07.52	30.06.54
4	196	633	Б-64	15.05.52	29.11.52	30.12.54
5	195	634	Б-65	24.07.52	21.03.53	06.12.54
6	196	635	Б-66	15.12.52	30.06.53	29.12.54
7	196	636	Б-67	26.03.53	05.09.53	30.06.56
8	196	637	Б-68	06.06.53	31.10.53	27.11.55
9	196	638	Б-69	14.09.53	18.06.54	31.12.55
10	402	351	Б-70	14.05.54	18.09.55	29.06.56
11	402	402	Б-71	07.06.54	19.05.56	30.09.56
12	402	403	Б-72	16.11.53	18.09.55	30.06.56
13	402	404	Б-73	16.08.54	16.01.57	30.11.57
14	402	305	Б-74	27.09.54	05.06.56	31.10.56
15	402	306	Б-75	11.11.54	08.07.56	06.11.56
16	402	307	Б-76	24.01.55	25.08.56	28.11.56
17	402	208	Б-77	07.05.55	20.09.56	30.11.56
18	402	209	Б-78	16.07.55	13.06.57	30.11.57
19	402	210	Б-79	19.12.55	16.07.57	03.12.57
20	402	111	Б-80	01.02.56	16.01.57	13.07.57
21	402	112	Б-81	19.04.56	16.01.57	13.07.57
22	402	113	Б-82	15.06.56	12.05.57	17.08.57
23	402	514	Б-88	17.08.56	04.07.57	25.09.57
24	402	515	Б-89	05.02.57	21.09.57	13.12.57
25	402	516	Б-90	25.10.56	17.08.57	30.10.57
26	402	517	Б-91	25.01.57	26.11.57	15.07.58

Примечания: 1. ПЛ Б-64 была переоборудована по пр.П-611 (впоследствии восстановлена в первоначальное состояние).

2. Одна ПЛ пр.611 была переоборудована в 1955 году под опытную ПЛ по пр.В611 ЦКБ-16 с первыми в отечественной и мировой практике двумя баллистическими ракетами Р-11.

3. ПЛ Б-62, Б-73, Б-78, Б-79, Б-89 были переоборудованы по пр. АВ611 ЦКБ-16 с баллистическими ракетами. Первая серийная ПЛ была переоборудована в 1957 году.

4. ПЛ БС-89 переоборудована по пр.611Р для испытаний гидроакустической станции «Енисей».

5. ПЛ БС-69 и БС-891 переоборудованы в носители боевых пловцов.

6. ПЛ Б-80 в 1992 году продана в Нидерланды, где она используется как музей.

## 4. Подводные лодки пр. 611бис

### 4.1. История проектирования

Одновременно со строительством ПЛ пр.611 в ЦКБ-18 велись поисковые проработки по дальнейшему совершенствованию подводных лодок большого водоизмещения на базе этого проекта. Целевое назначение этих проработок заключалось в том, чтобы не меняя основных размерений и конструкций корпуса ПЛ пр.611, добиться повышения скоростных качеств корабля в подводном положении. Так, в одном из вариантов проработок, производившихся в 1950 году, предлагалось применить парогазовую турбинную ускорительную установку типа примененной на немецкой ПЛ XXVI-й серии. Бюро разработало эскиз размещения парогазовой турбинной установки (ПГТУ) на средней линии вала ПЛ пр.611 и представило его на рассмотрение Пятому главному управлению МСП. По указанию Главка на основании этого предложения был разработан предэскизный проект 611бис.

### 4.2. Устройство лодки пр.611бис

Энергетическая установка проекта 611бис состояла из:

- двух дизелей 37Д, мощностью по 2000 л.с. каждый для надводного хода и хода под РДП;
- двух бортовых гребных электродвигателей для подводного хода, мощностью по 2700 л.с. каждый — I вариант и мощностью по 1350 л.с. каждый — II вариант (основным вариантом считался первый);
- ускорительной парогазовой турбинной установки мощностью 6500 л.с., установленной на средней линии вала для обеспечения подводного хода;
- одного гребного электродвигателя экономического подводного хода мощностью 600 л.с. на средней линии вала.

Парогазовая турбинная установка была аналогичной принятой в одновременно разрабатываемом проекте 617.

В размещение энергетической установки

были внесены следующие изменения по сравнению с проектом 611: вместо среднего дизеля 37Д в кормовой части V отсека в газоплотной выгородке была размещена парогазовая турбинная установка. Выгородка имела проход для людей. Пульт управления ПГТУ находился в обитаемой части отсека. Более мощный электродвигатель экономического хода средней линии вала размещался в шестом отсеке. Маловодная перекись водорода для работы ПГТУ размещалась в пластиковых мешках, которые находились в днищевой части междубортного пространства. Там же размещалось и легкое топливо, которое использовалось для работы ПГТУ. Вместо топливных цистерн II и IV отсеков помещались цистерны замещения перекиси водорода.

В предэскизном проекте 611бис существенное повышение подводной скорости достигалось в основном за счет снижения скорости надводного хода на 2,3-3 узла. Однако в случае замены двигателя 37Д на проектировавшийся в то время в ОКБ-800 двигатель типа МД-1, мощностью около 4000 л.с., надводная скорость могла быть повышена до 22 узлов, вместо спецификационных 18 узлов у проекта 611.

Для увеличения дальности плавания в подводном положении, помимо электродвигателя экономического хода, возможно использование ПГТУ на малой мощности.

Прочие тактико-технические элементы ПЛ были такие же, как у проекта 611.

Представленный ЦКБ-18 в феврале 1951 года предэскизный проект 611бис дальнейшего развития не получил в связи с тем, что испытания парогазовой турбинной установки проекта 617 к моменту окончания предэскизного проекта 611бис еще не были закончены. При этих обстоятельствах продолжение работы проекту 611 бис было признано нецелесообразным.

Главным конструктором проекта 611бис был С.А.Егоров.

## 5. Ракетные подводные лодки пр.В-611 и АВ-611

Проектирование опытной ракетной лодки на основе проекта 611 было начато по Постановлению СМ от 26 февраля 1954 года. Проектирование велось ЦКБ-16, главным конструктором проекта был назначен Н.Н.Исанин. Технический проект переоборудования пр.611 в пр.В-611 был закончен в августе 1954 года и утвержден в сентябре того же года.

Проект В-611 предусматривал установку двух вертикальных шахт с ракетами Р-11ФМ в носовой части четвертого отсека лодки. В связи с этим одна из 4-х групп аккумуляторной батареи 46СУ подлежала демонтажу.

На лодку пр.В-611 устанавливались приборы: гироазимут горизонта «Сатурн», предназначенный для определения параметров качки и рыскания; счетно-решающие приборы «Доломит» для выдачи целеуказаний бортовой системе управления ракет Р-11ФМ.

Все 10 торпедных аппаратов ПЛ пр.611 сохранились, но убирались запасные торпеды и мины. Торпедопогрузочный люк заваривался, а погрузка торпед производилась только через передние крышки торпедных аппаратов.

Конструкторы ракеты не рискнули производить пуск ракеты непосредственно из шахты. В целях перестраховки было решено после всплытия ПЛ открывать крышки ракетной шахты и поднимать стартовый стол со стоящей на нем ракетой на уровень верхнего среза шахты (т.е. на высоту около 6 м над поверхностью моря). Чтобы производить горизонтальное наведение ракеты ( $\pm 180^\circ$ ) и удерживать ее до момента старта было спроектировано ее крепление — «корсет».

Для переоборудования по пр.В-611 была выбрана ПЛ Б-67, построенная на Судомехзаводе (№196) и переведенная по Беломорско-Балтийскому каналу в Северодвинск, где она и достраивалась на плаву. Осенью 1954 года ПЛ Б-67 отдоковали и ввели в крытый эллинг. С лодки выгрузили группу аккумуляторов, вычистив фактически весь IV отсек, срезали кормовую часть ограждения прочной рубки и выдвижных устройств, а также надстройку и часть легкого корпуса в районе IV отсека. В конце августа 1955 года все монтажные работы на Б-67 были закон-

чены. В течение последних двух недель были проведены заводские ходовые испытания.

Первая погрузка ракеты Р-11ФМ на лодку состоялась в ночь с 14 на 15 сентября 1955 года.

В 17 часов 32 минуты по московскому времени 16 сентября 1955 года был проведен первый в мире пуск баллистической ракеты с борта подводной лодки.

11 ноября 1955 года совместным решением МСП и ВМФ подводная лодка Б-67 была принята в состав ВМФ в качестве учебно-опытного корабля.

По результатам испытаний Б-67 в ЦКБ-16 была начата корректировка проекта В-611. К концу 1955 года работы были закончены и новый проект получил индекс АВ-611.

6 января 1956 года совместным Постановлением ВМФ, МСП и МОП было решено переоборудовать по проекту АВ-611 четыре строящиеся ПЛ пр.611 и одну находящуюся в строю на ТОФе.

Четыре ПЛ были переоборудованы на заводе №402, а пятая — на Владивостокском заводе №202 (ныне «Дальзавод»).

### Переоборудование лодок пр.611 в лодки-носители баллистических ракет Р-11ФМ

Завод	Заводской №	Тактический №	Дата приемного акта
402	636	Б-67	30.06.1956 г.
202	631	Б-62	сентябрь 1958 г.
402	404	Б-73	30.11.1957 г.
402	209	Б-78	30.11.1957 г.
402	210	Б-79	03.12.1957 г.
402	515	Б-89	13.12.1957 г.

28 января 1958 года ВПК при СМ СССР принимает решение о переоборудовании одной шахты на ПЛ Б-67 пр.В-611 для экспериментальных подводных пусков. В том же году в ЦКБ-16 под руководством Н.Н.Исанина разработан технический проект ПВ-611 и рабочие чертежи. На заводе №402 лодка Б-67 была переоборудована и в сентябре 1958 года представлена приемной комиссией.

Опытная ракета для подводного старта «С4.7» была доставлена на лодку лишь в августе 1959 года. Однако первый пуск «С4.7» оказался неудачным. Ракета «не захотела» стартовать из под воды и запуск двигателя состоялся само-

произвольно через час, когда лодка уже всплыла. Пролетев по случайной траектории около 15 км, ракета рухнула на побережье Кольского полуострова. После этого испытания были прерваны почти на год и первый старт ракет К-4.7 из подводного положения состоялся 14 августа 1960 года. Старт был «мокрым», т.е. перед стартом шахта заполнялась водой.

В 1964 году после очередного учебного похода ПЛ Б-67 была поставлена в мурманский СРЗ-35 ВМФ, где ее в соответствии с решением ВПК от 30 октября 1963 года за №252 переоборудовали в корабль пр.611РА, разработанный ЦКБ «Волна». Для этого лодку поставили в плавдок ПД-35, отрезали носовую оконечность, демонтировали торпедные аппараты, а на их место установили опытную ГАС «Радиян-1», разработанную НИИ-3. Эта ГАС являлась одним из трактов миноискания также нового гидроакустического комплекса «Рубин», создававшегося для ПЛ пр.661.

В соответствии с Постановлением СМ №762-319 от 11.09.1964 г горьковский завод «Красное Сормово» на своей базе в 1966-1969 годах по чертежам ЦКБ-16 переоборудовал ПЛ пр.АВ-611 Б-78 в лодку пр.АВ-611С. На ней после демонтажа ракетного комплекса в целях испытаний установили радио-оптико-электронную астронавигационную систему «Символ». На месте носовой ракетной шахты, после удаления пусковой установки, смонтировали ПМУ антенного поста системы, вместо кормовой шахты поставили приборы обеспечения испытаний — аппа-

ратуру «Сатурн» и «Маяк». После окончания испытаний через некоторое время эта ПЛ вновь подверглась переоборудованию. В 1971-1974 годах Севастопольский морской завод им. С.Орджоникидзе в соответствии с пр.АВ-611Д установил на ней и обеспечил проведение испытаний аппаратуры измерения и контроля ФПК «Днепр» и «Днепр».

ПЛ Б-89 в 1967-1969 годах переоборудовалась «Дальзаводом» по пр.611Е, разработанному ЦКБ-16 в соответствии с Постановлением СМ от 30 мая 1966 года для испытаний и принятия на вооружение нового гидроакустического комплекса «Енисей». На ней после демонтажа шахт РО и торпедных аппаратов на освободившихся местах установили приборы, а в носовой оконечности, ограждении прочной рубки, килевой части — антенны всех трактов гидроакустического комплекса «Енисей», гидроакустической станции миноискания «Луч», «абсолютного» лага «Мечта», эхолота «Тисса» и лага НЭЛ-4.

В 1968-1971 годах в соответствии с решением ВПК Кронштадтский морской завод в кооперации с северодвинским предприятием «Звездочка» по пр.АВ-611К переоборудовали ПЛ АВ-611 Б-73, установив на ней для испытаний и последующего принятия на вооружение навигационную космическую систему «Штырь-М». В это же время «Дальзаводом» по пр.АВ-611Ц была переоборудована ПЛ Б-62, в ходе чего лодку оснастили в тех же целях аппаратурой космической связи «Цунами-Б».

#### Основные тактико-технические данные ПЛ пр.В-611 и пр.АВ-611

Главные размерения:	В-611	АВ-611
- длина наибольшая, м	90,5	90,5
- ширина наибольшая, м	7,5	7,5
- осадка наибольшая, м	5,14	5,14
Водоизмещение, м <sup>3</sup> :		
- надводное (нормальное)	1875	1890
- подводное (полное)	2387	2415
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	27	27
Глубина погружения рабочая, м	170	170
Глубина погружения предельная, м	200	200
Скорость надводного хода, уз.	16,5	16,5
Скорость подводного хода, уз.	13	12,5
Скорость хода в режиме РДП, уз.	6,5	6,5
Автономность, сут.	58	58
Дальность плавания, миль/уз.:		
- надводная	4230/16,5	3650/16,5
- подводная	290/2	290/2
- в режиме РДП	6300/6,5	6300/6,5
Команда, чел.: (всего/в т.ч. офицеров)	72/9	.
Ракетное вооружение		
Комплекс	Д-1	Д-1
Число и тип ракет	2-Р-11ФМ	2-Р-11ФМ
Время подготовки к старту, час.	до 2	до 2
Время 1-го старта после всплытия, мин.	5	5
Время 2-го старта после 1-го, мин.	5	5
Торпедное вооружение		
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6	6
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4	4
Общее количество торпед, шт.	10	10



## 6. Подводные лодки пр. 612

### 6.1. История проектирования

В мае 1944 года руководство ВМФ утвердило ТТЗ на проектирование малой подводной лодки пр.612. На основании этого ТТЗ ЦКБ-18 в том же году разработало три варианта предэскизного проекта 612 с четырьмя носовыми и двумя кормовыми торпедными аппаратами. При этом водоизмещение лодки возросло до 325 тонн, были усилены бортовые цистерны и увеличена глубина погружения по сравнению с лодками XV серии.

ТТЗ на разработку технического проекта ПЛ пр.612 со стандартным водоизмещением не более 350 т было утверждено наркомом ВМФ 2 декабря 1944 года. Вооружение предусматривало торпеды 53-38 (53-39), электроторпеды ЭТ-80, мины ПЛТ-3 и спаренную 23-мм артиллерийскую установку 2У-23.

В том же году ЦКБ-18 разработало последовательно три варианта предэскизного проекта, из которых третий вариант был принят за основу для разработки технического проекта, минуя стадию эскизного проекта. Первоначально срок разработки технического проекта был назначен на октябрь 1945 года, затем по разным причинам был перенесен на более поздний.

В октябре 1946 года был изготовлен на заводе №196 натурный макет подводной лодки. В связи с тем, что на протяжении 1945-1947 годов в ТТЗ вносились многочисленные изменения и уточнения, а также выдвигались дополнительные требования со стороны ВМФ, технический проект 612, завершённый ещё в 1946 году, подвергся корректировке и был окончательно закончен лишь в октябре 1947 года.

### 6.2. Устройство лодки пр.612

Подводная лодка была двухкорпусной, двухвальной, семиотсечной. Прочный корпус имел цилиндрическую форму и оканчивался конусами с плоскими концевыми переборками. Центральный пост был ограничен двумя плоскими переборками, рассчитанными на давление 10 кгс/см<sup>2</sup>. Остальные переборки рассчитывались на давление 1 кгс/см<sup>2</sup>.

Для обеспечения предельной глубины по-

гружения 125 метров при заданном водоизмещении в проекте была принята для корпуса и корпусных конструкций хорошо свариваемая сталь марки СХЛ с пределом текучести 40 кгс/мм<sup>2</sup>. Из шести цистерн главного балласта две — №2 и №5 — имели шпигаты, а остальные заполнялись через кингстоны. Цистерна главного балласта №3 являлась средней, а №4 была приспособлена для приема топлива в перегрузку.

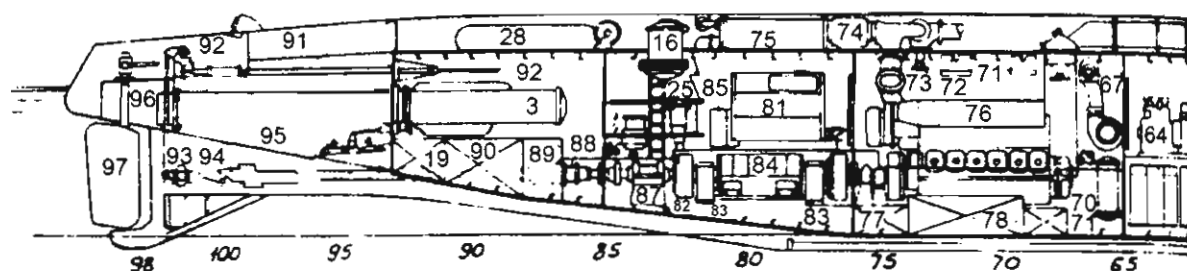
Заданные по ТТЗ скорости и районы плавания подводным ходом потребовали применения аккумуляторов с повышенной удельной энергией по сравнению с аккумуляторами, применявшимися ранее. В связи с этим в проекте была принята батарея из новых аккумуляторов типа СМУ с утонченными пластинами и сепарацией.

Для приведения в действие вертикального и горизонтального рулей, подъемника перископа, выдвижных труб устройства РДП и радиоантенн были применены гидравлические приводы. При помощи гидроприводов производилось также открывание и закрывание клапанов вентиляции цистерн главного балласта и клапанов газоотвода. В качестве источника энергии в судовой гидравлической системе служили два винтовых вертикальных насоса марки НВВ-1,4 производительностью 21 литр/мин. при давлении 100 кгс/см<sup>2</sup>. Для обеспечения живучести системы насосы размещались в I и VI отсеках. Принятая в проекте система сжатого воздуха позволяла гарантировать время одновременного продувания всего главного балласта не более одной минуты (воздухом высокого давления, на перископной глубине, при полном запасе сжатого воздуха).

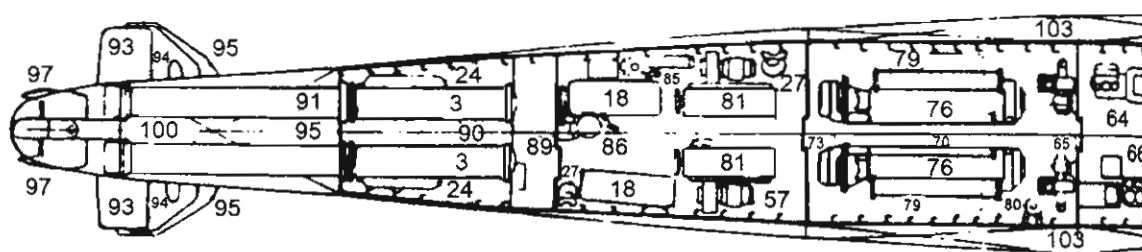
Открывание и закрывание кингстонов предусматривалось при помощи ручных приводов. Водоотливные средства подводной лодки состояли из осушительного центробежного насоса марки 4МВх2 и поршневого насоса ТП-18.

Для удержания ПЛ без хода на глубине до 80 метров предусматривалась система стабилизации «Спрут», в которой использовались насосы охлаждения дизелей. Дифференциальная система была такой же, как на довоенных ПЛ.

В проекте предусматривалось устройство для работы дизелей на перископной глубине



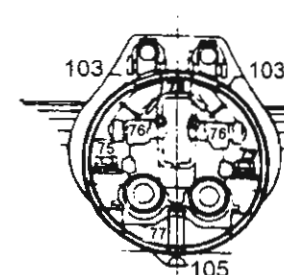
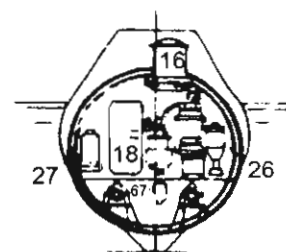
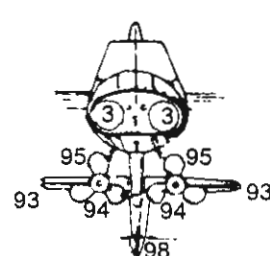
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



по 99 шп  
/ см в корту /

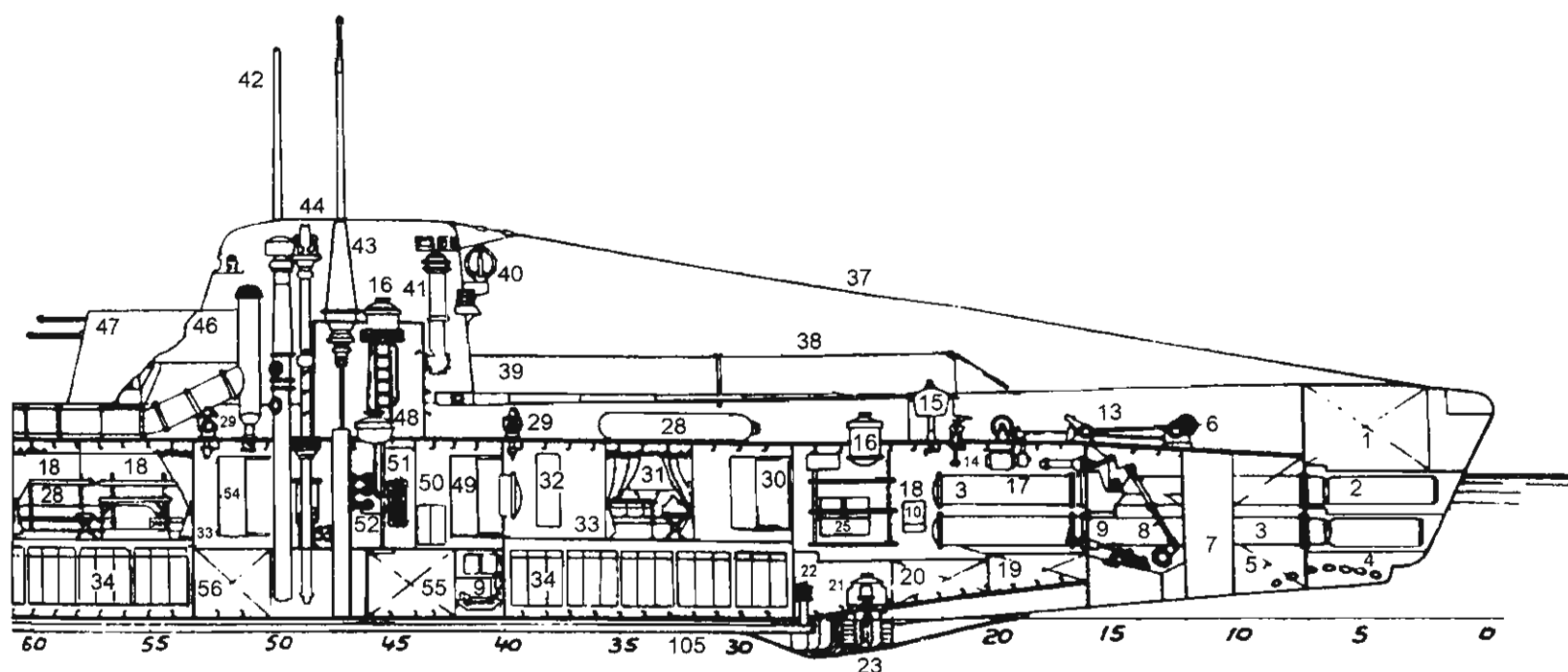
по 83 шп  
/ см в корту /

по 73 шп  
/ см в корту /

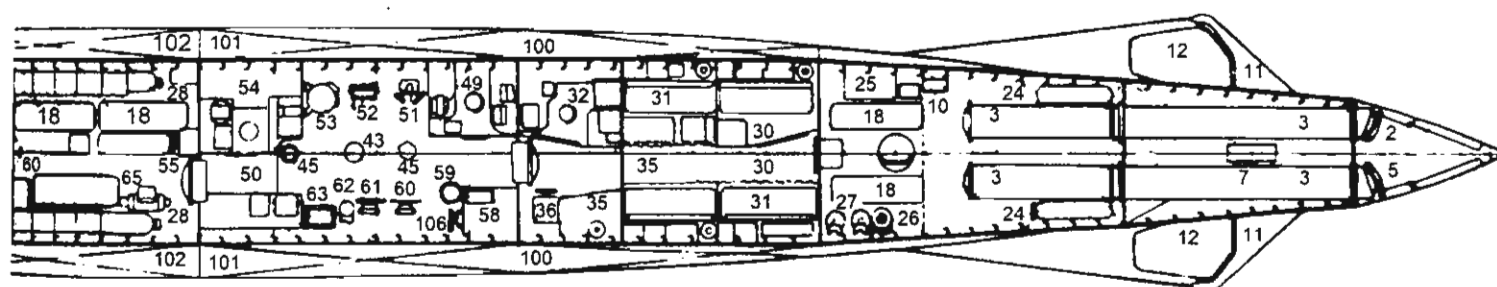


### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 612

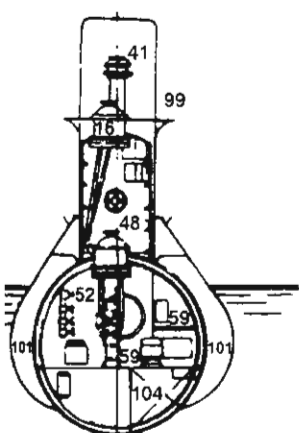
- |   |   |
|---|---|
| 1. Цистерна плавучести  | 29. Клапан вентиляции цистерн главного балласта             |
| 2. Волнорезный щит  | 30. Каюта командира   |
| 3. Торпедный аппарат  | 31. Двухъярусный диван-койка                                |
| 4. Приемники станции "Марс-16КИГ"                                   | 32. Рубка радиосвязи  |
| 5. Цистерна главного балласта №1                                    | 33. Аккумуляторная яма                                      |
| 6. Брашпиль   | 34. Аккумуляторная батарея СМУ                              |
| 7. Цепной ящик  | 35. Галльон   |
| 8. Привод носовых горизонтальных рулей                              | 36. Батарейный автомат                                      |
| 9. Кингстон цистерн главного балласта                               | 37. Сетеотвод-антенна                                       |
| 10. Приборы ТАС-Л2  | 38. Леерное ограждение                                      |
| 11. Ограждение носовых горизонтальных рулей                         | 39. Заваливающаяся антенна                                  |
| 12. Носовые горизонтальные рули                                     | 40. Радиопеленгатор "Бурун-II"                              |
| 13. Подъемный рым   | 41. Магнитный компас ГОН-23                                 |
| 14. Ручной привод открывания клапана вентиляции цистерны плавучести | 42. Штыревая антенна  |
| 15. Аварийный телефонный буй  | 43. Перископ зенитный                                       |
| 16. Входной люк с тубусом   | 44. Антенна "Флаг"  |
| 17. Электропривод брашпиля  | 45. Устройство РДП  |
| 18. Койки   | 46. Шахта подачи воздуха к дизелям                          |
| 19. Цистерна кольцевого зазора торпедных аппаратов                  | 47. Установка 2М-8  |
| 20. Носовая дифференциальная цистерна                               | 48. Прочная рубка   |
| 21. Шахта станции "Тамир-5ЛС"                                       | 49. Рубка гидроакустики                                     |
| 22. Клапан аварийного осушения 1-го отсека                          | 50. Электрическая отсечная подстанция                       |
| 23. Ограждение обтекателя станции "Тамир-5ЛС"                       | 51. Распределительная колонка воздуха высокого давления     |
| 24. Стрельбовой баллон  | 52. Колонка аварийного продувания                           |
| 25. Приборы управления торпедной стрельбой (ПУТС)                   | 53. Осушительный насос 4МВх2                                |
| 26. Насос НВВ-1,4 системы гидравлики                                | 54. Рубка радиолокации                                      |
| 27. Пневмогидравлический аккумулятор системы гидравлики             | 55. Уравнительная цистерна                                  |
| 28. Баллон воздуха высокого давления                                | 56. Цистерна быстрого погружения                            |
|   | 57. Электровентиляторы охлаждения гребных электродвигателей |
|   | 58. Штурманский пост  |



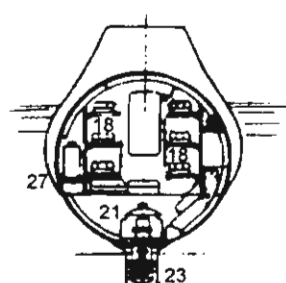
## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 612



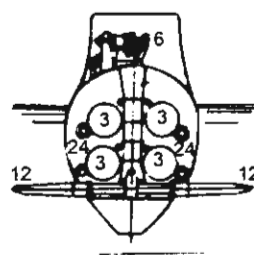
по 46 шп  
1 см в нос



по 26 шп  
1 см в корпус



по 14 шп  
1 см в нос



59. Гирокомпас "Гиря"
60. Ручной привод носовых горизонтальных рулей
61. Ручной привод кормовых горизонтальных рулей
62. Гидравлический подъемник перископа
63. Пост управления клапанами вентиляции
64. Электрокомпрессор воздуха высокого давления
65. Агрегат гирокомпаса "Гиря"
66. Камбуз
67. Манипулятор вытяжной вентиляции
68. Клапан шахты подачи воздуха
69. Электровентилятор судовой системы вентиляции
70. Масляный холодильник
71. Расходный топливный бак
72. Клапан с приводом устройства РДП
73. Захлопка газоотвода
74. Захлопка газоотвода в надстройке
75. Глушитель газоотвода
76. Двигатель 32Д
77. Цистерна циркуляционного масла
78. Цистерна чистого масла
79. Съёмные койки
80. Резервный масляный насос ЗВН
81. Щит управления гребными электродвигателями
82. Шинно-пневматическая муфта
83. Воздухоохладитель гребных электродвигателей
84. Главный гребной электродвигатель
85. Станция управления электрооборудованием вспомогательных механизмов
86. Поршневой насос ТП-18

87. Упорный подшипник
88. Дейдвудный сальник
89. Цистерна пресной воды
90. Кормовая дифференциальная цистерна
91. Цистерна главного балласта №6
92. Привод кормовых горизонтальных рулей
93. Кормовые горизонтальные рули
94. Гребной винт
95. Ограждение кормовых горизонтальных рулей
96. Баллер вертикального руля
97. Вертикальный руль
98. Ограждение вертикального руля
99. Банкет на ограждении рубки
100. Цистерна главного балласта №2
101. Топливо-балластная цистерна №3
102. Топливо-балластная цистерна №4
103. Цистерна главного балласта №5
104. Топливная цистерна
105. осушительная магистраль
106. Ручной привод вертикального руля

(РДП). Оно должно было обеспечить ход подводной лодки на перископной глубине под одним дизелем со скоростью 3-4 узла или работу одного дизеля на зарядку аккумуляторной батареи с одновременной работой электродвигателя другого борта, обеспечивающего ход лодки со скоростью около 3-х узлов.

До строительства ПЛ пр.612 дело не дошло. Одновременно с проектом 612 в ЦКБ-18 разрабатывался проект 615 малой подводной

лодки с «единым» двигателем. Тактико-технические данные проекта 615 существенно превосходили данные проекта 612 по многим важным показателям, в том числе, по скоростям и дальностям плавания в подводном положении и другим. Строить одновременно две серии малых ПЛ одинакового назначения было признано нецелесообразным. Исходя из этих соображений, ВМФ и МСП приняли решение о прекращении дальнейших работ по проекту 612.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 612

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	400
Длина наибольшая, м	53
Ширина наибольшая, м	5,0
Осадка средняя с килем, м	3,18
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	23
Глубина погружения предельная, м	125
Глубина погружения рабочая, м	100
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,25
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,2
Команда, чел.	29
Автономность, сут.	15
Время непрерывного пребывания под водой, при использовании всех средств регенерации, ч.	100
Наибольшая надводная скорость при нормальном запасе топлива уз.	15,5
Дальность плавания экономической надводной скоростью 8 узлов при усиленном запасе топлива, мили	4000
Наибольшая подводная скорость, уз.	8,4
Дальность плавания ею, мили	9,0
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2 узла, мили	170
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	2
Общее количество торпед, шт.	6
Глубина стрельбы торпедами, м	до 30
Обеспечена возможность постановки мин типа АМД-1000 из торпедных аппаратов взамен торпед.	
Автоматическая спаренная артиллерийская установка калибра 25 мм 2М-8, компл.	1
Средства навигации, наблюдения и связи	
Гирокомпас "Гиря", компл.	1
Лаз ГОМ-III (упрощенный), компл.	1
Эхолот НЭЛ-3, компл.	1
Радиопеленгатор типа "Бурун-II", компл.	1
Радиолокационная станция обнаружения "Флаг", компл.	1
Радиолокационная станция поиска и разведки, компл.	1
Ответчик радиолокационной станции опознавания типа "Факел", компл.	1
Гидролокационная станция "Тамир-5ЛС", компл.	1
Шумопеленгаторная станция "Марс-16КИГ", компл.	1
длинноволновый приемник "Туман", компл.	1
Коротковолновый приемник типа "Пурга-45", компл.	1
Коротковолновый передатчик типа "Бриз-ИП", компл.	1
Ультракотковолновый приемопередатчик "Рейд-И", компл.	1
Перископ зенитный ПЗ-7, компл.	1
Энергетическая установка	
Двигатель 32Д мощностью 900 л.с. при 675 об/мин., шт.	2
Гребной электродвигатель мощностью 370 л.с. при 465 об/мин. в течение 1 часа, шт.	2
Аккумуляторная батарея СМУ по 60 элементов в группе, групп	2



## 7. Подводные лодки пр.622

### 7.1. История проектирования

Спустя два года после окончания разработки технического проекта 612 ЦКБ-18 в инициативном порядке вновь начало проектные проработки малой дизель-электрической подводной лодки. В ноябре 1950 года было утверждено тактико-техническое задание на проектирование ПЛ пр.622. В мае 1951 года был выполнен эскизный проект, а в мае 1953 года — технический проект, удовлетворяющий всем требованиям ТТЗ. Одновременно на заводе №196 был построен и принят специальной комиссией натурный деревянный макет ПЛ, на котором совместно с представителями ВМФ проверялись условия обслуживания, ремонтпригодность и обитаемость лодки.

### 7.2. Устройство лодки пр.622

Главным конструктором проекта 622 был И.Б.Михайлов. Первоначально в техническом проекте была предусмотрена установка двигателей надводного хода 39Д, которые в то время находились в стадии разработки. Поэтому по указанию министерства в июле 1952 года был разработан вариант технического проекта с двигателями 32Д меньшей мощности, который в

ноябре 1952 года был представлен на рассмотрение заказчику. В связи с заменой двигателей, скорость корабля уменьшилась с 25,0 узлов до 13,7 узла.

Оборудование ПЛ пр.622, ее системы и устройства, в основном, были аналогичны проекту 612. ПЛ пр.622 должна была транспортироваться по железной дороге. Объем демонтажных работ при транспортировке у проекта 622 был еще большим, чем у проекта 612.

При рассмотрении проекта 622 в Главном управлении кораблестроения ВМФ было обращено внимание на то, что подводные лодки этого проекта будут иметь существенно меньшие скорости и дальности плавания в подводном положении, чем подводные лодки проекта 615. Исходя из этого, в заключении ВМФ отмечалось, что в связи с удовлетворительными результатами государственных испытаний скоростной малой подводной лодки пр.615, ВМФ считает нецелесообразной дальнейшую разработку проекта малой аккумуляторной подводной лодки проекта 622 и предлагает строительство малых ПЛ ограничить проектом 615.

Дальнейшие работы по проекту 622 были прекращены.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 622

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	461
Длина наибольшая, м	57,6
Ширина наибольшая, м	5,0
Осадка средняя, м	3,4
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	28
Глубина погружения предельная, м	120
Глубина погружения рабочая, м	100
Автономность, сут.	15
Время непрерывного пребывания под водой, при использовании всех средств регенерации, ч.	150
Полная надводная скорость, уз.	13,7
Дальность плавания экономической надводной скоростью 8 узлов при усиленном запасе топлива, мили	4000
Наибольшая подводная скорость, уз.	12,0
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2 узла, мили	250
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Общее количество торпед, шт.	4
Автоматическая спаренная зенитная артиллерийская установка калибра 25 мм, компл.	1
Энергетическая установка	
Двигатель 32Д мощностью 900 л.с. при 675 об/мин., шт.	2
Гребной электродвигатель мощностью 675 л.с. при 535 об/мин, шт.	2
Аккумуляторная батарея 46СУ по 60 элементов в группе, групп	2

## 8. Подводные лодки пр.631

### 8.1. История проектирования

Следующей попыткой модернизации проекта 611 был проект 631, эскизная разработка которого выполнялась по ТТЗ ВМФ в период июля-сентября 1954 года. Согласно этому ТТЗ ПЛ пр.631 по отношению к проекту 611 должны были обладать следующими преимуществами:

- увеличением в три раза времени непрерывного пребывания под водой;
- увеличением в три раза глубины стрельбы из торпедных аппаратов, с возможностью стрельбы новейшими типами торпед и увеличением на 30% запаса мин;
- увеличением автономности с 75 до 90 суток;
- увеличением скорости хода под РДП с 5 до 8-10 узлов;
- значительным увеличением запаса сжатого воздуха;
- возможностью работы подъемно-мачтовых устройств, средств связи и наблюдения на перископной глубине при скорости хода 8-10 узлов.

После проработки ряда вариантов, учитывающих и технические решения, принятые в проекте 611бис, было решено снова вернуться к идее использования ПГТУ в качестве форсажной установки. Поэтому, как основной вариант предэскизного проекта 631, был представлен проект с форсажной парогазовой турбинной установкой.

Средства навигации, наблюдения и связи в основном предусматривались в таком же составе, как и на проекте 611, за исключением средств гидролокации и гидроакустики, которые заменялись на новый комплекс («Арктика», «Луч» и «Свет»).

### 8.2. Устройство лодки

На лодке были три линии вала. Двигатели 37Д и гребные электродвигатели располагались

на бортовых линиях вала, двигатель 32Д, ПГТУ и электродвигатель в 900 л.с. через общий редуктор работали на среднюю линию вала.

Все дизели размещались в V отсеке, электродвигатели и общий редуктор — в VI отсеке, а ПГТУ — в герметической выгородке VII отсека.

Электродвигатель средней линии вала предназначался для питания вспомогательных механизмов ПГТУ и для экономического хода. Он мог обеспечить надводный ход скоростью 7-8 узлов при зарядке аккумуляторной батареи током I ступени бортовыми генераторами. При этом он получал питание от бортовых гребных электродвигателей, работавших в генераторном режиме. В случае необходимости электродвигатель средней линии вала мог также работать совместно с дизелем 32Д.

Учитывая, что в представленном проекте 631 были предусмотрены: форсажная энергетическая установка, обеспечивающая высокие скорости подводного хода, новые торпедные аппараты, приспособленные для стрельбы с глубины до 100 метров, большая дальность плавания под РДП, а также современные средства навигации, наблюдения и связи, можно полагать, что ПЛ этого проекта были бы вполне современными боевыми кораблями, способными успешно решать поставленные перед ними задачи. Однако, в связи с все еще продолжавшимися испытаниями ПЛ пр.617 с ПГТУ, снова возникли сомнения в правильности ориентации на форсажную ПГТУ, значительно усложняющую эксплуатацию ПЛ. Было признано более целесообразным для целей модернизации проекта 611 добиваться улучшения тактико-технических элементов ПЛ в чисто дизель-электрическом варианте. Поэтому проект 631 дальнейшего развития не получил.

Разработкой проекта руководил С.А.Егоров.

## 9. Подводные лодки пр.641

### 9.1. История проектирования

По результатам выполненных ЦКБ-18 проработок в октябре 1954 года было принято совместное решение ВМФ и МСП о разработке технического проекта 641 океанской подводной лодки большого водоизмещения, представлявшего собой дальнейшее развитие проекта 611. В январе 1955 года технический проект 641 был разработан, а в июле того же года утвержден Постановлением СМ СССР.

В августе 1955 года, уже после того, как начался выпуск рабочих чертежей, было принято совместное решение ВМФ и МСП об увеличении глубины погружения путем применения новой корпусной стали АК-25 с пределом текучести 60 кгс/мм<sup>2</sup> и замены оборудования, подвергающегося забортному давлению. Одновременно предлагалось оснастить ПЛ новейшими средствами навигации, наблюдения и связи. Кроме того, было решено реализовать в новом проекте около 170 предложений по улучшению отдельных ло-

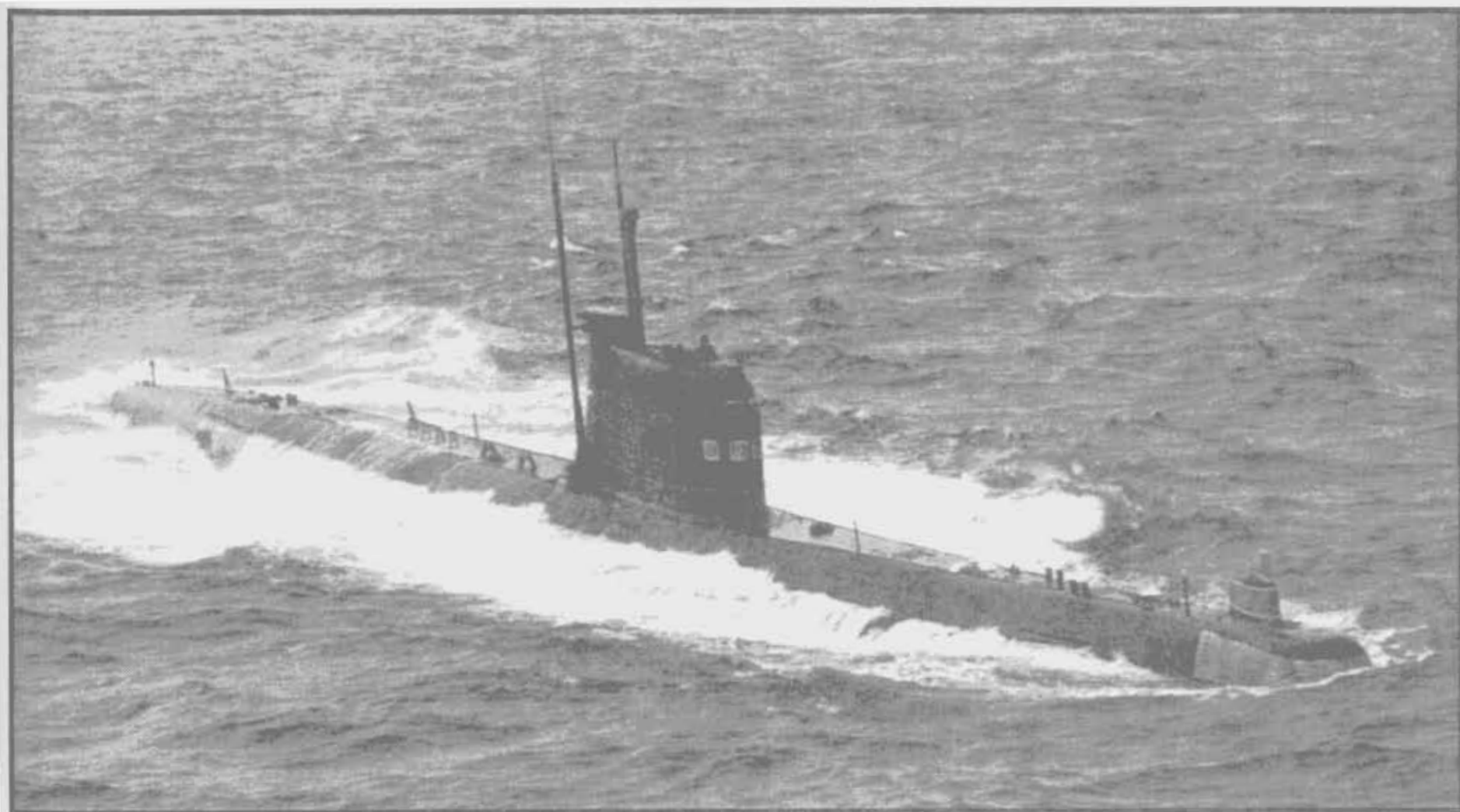
дочных конструкций, учитывающих опыт постройки и эксплуатации ПЛ пр.611.

При корректировке технического проекта пришлось увеличить длину прочного корпуса по сравнению с проектом 611 на 0,8 метра и частично изменить размещение оборудования в отсеках.

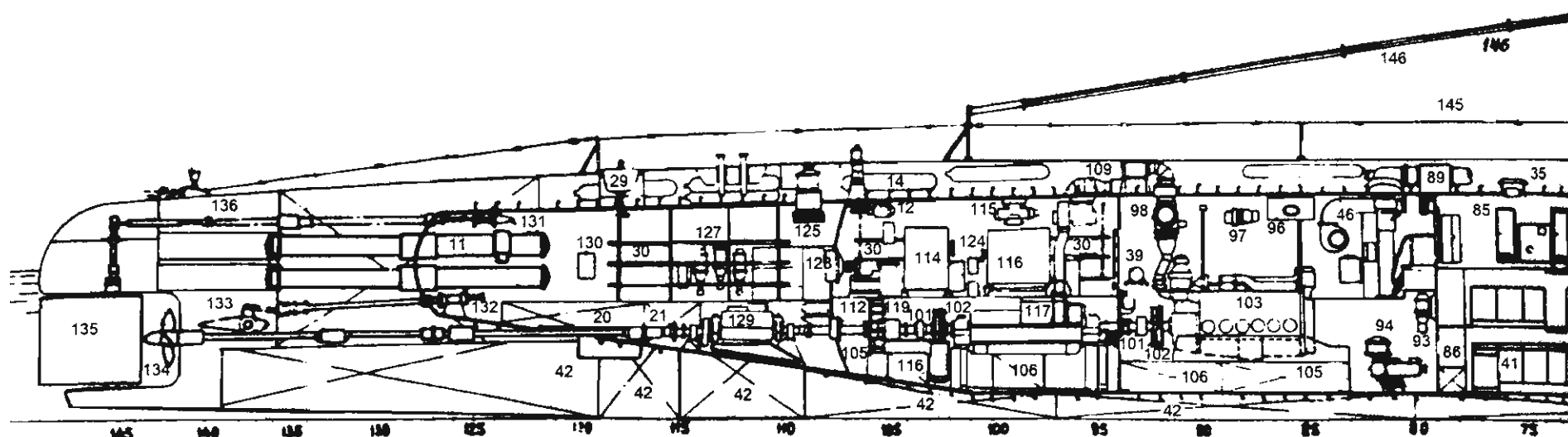
### 9.2. Устройство лодки

Основными отличительными особенностями проекта 641 по сравнению с проектом 611 были:

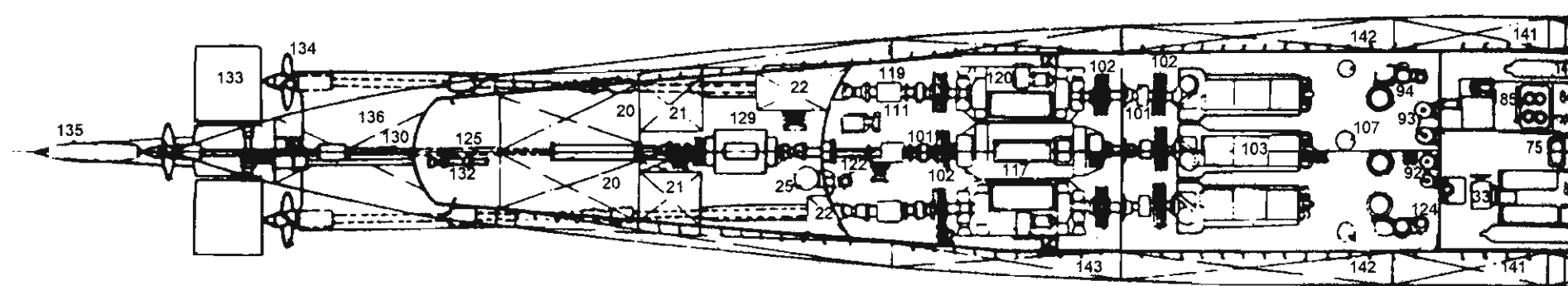
- увеличение на 40% предельной глубины погружения;
- увеличение на 20% автономности;
- значительное увеличение запасов топлива и, соответственно, увеличение дальности плавания. Это повлекло за собой увеличение объема уравнильной цистерны №2 на 19 м<sup>3</sup>, необходимого для замещения дополнительно принимаемого топлива. Увеличение уравнильной



Подводная лодка проекта 641



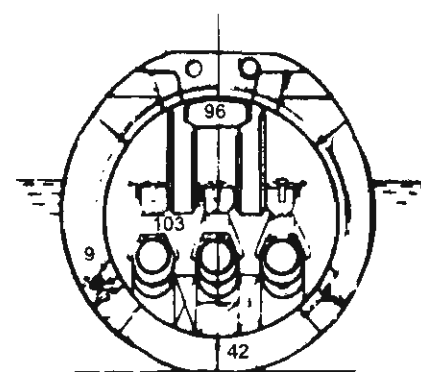
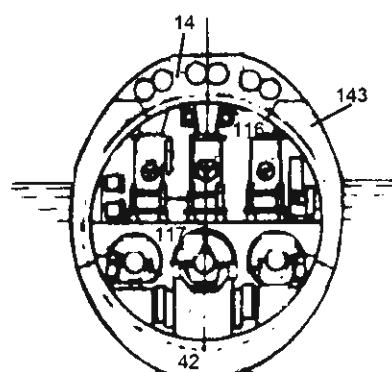
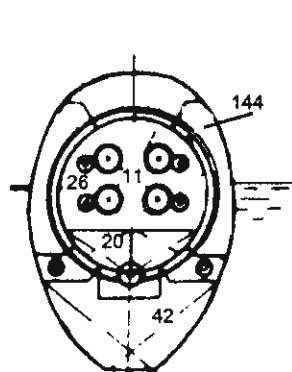
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



По 120 шп/см в корму/

По 101-102 шп./см в нос/

По 84-85 шп/см в корму/

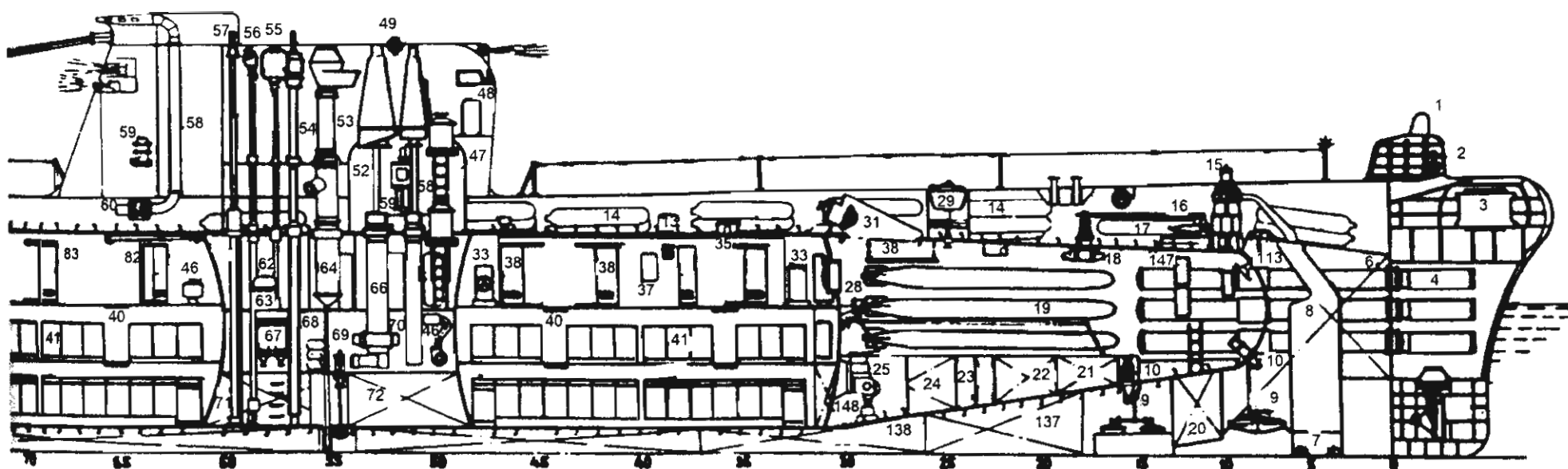


### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 641

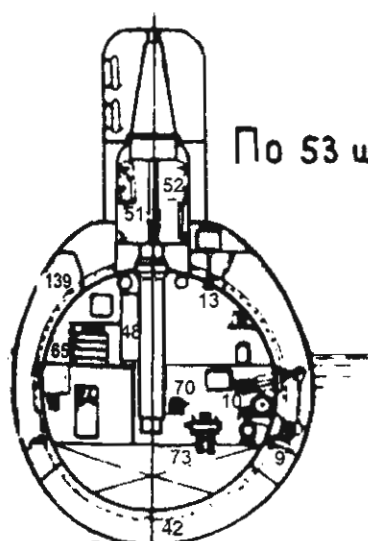
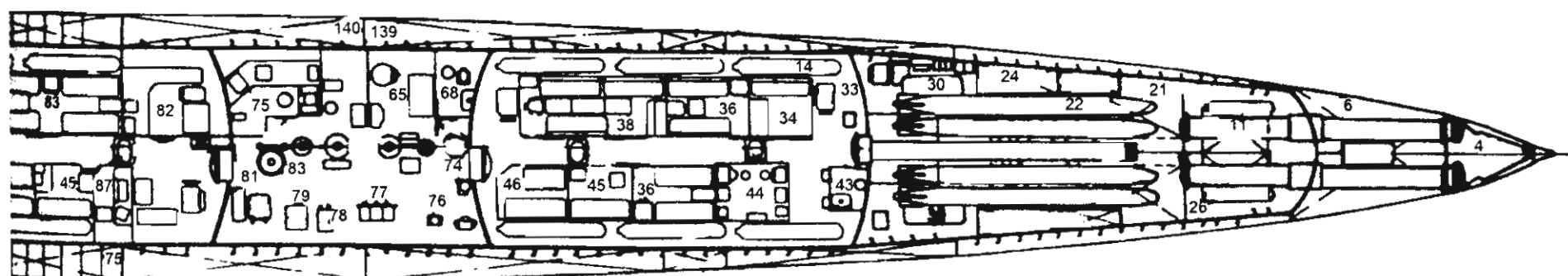
1. Обтекатель гидроакустической станции МГ-15
2. Гидроакустическая станция МГ-15
3. Гидроакустическая станция "Тулома"
4. Волнорезный щит
5. Гидролокационная станция "Арктика-М"
6. Цистерна главного балласта №1
7. Вибратор эхолота НЭЛ-5
8. Цепной ящик
9. Кингстон цистерны главного балласта
10. Гидравлическая машинка кингстона
11. Торпедный аппарат
12. Электропривод шпиля
13. Колпак клапана вентиляции цистерны
14. Баллон воздуха высокого давления
15. Шпиль
16. Привод перекладки и вбирания носовых горизонтальных рулей
17. Носовые горизонтальные рули
18. Гидравлический пресс
19. Запасные торпеды
20. Дифференциальная цистерна
21. Цистерна кольцевого зазора ТА
22. Цистерна пресной воды
23. Цистерна дистиллированной воды
24. Торпедозаместительная цистерна
25. Осушительный насос
26. Стрельбовой баллон
27. Выюшка швартового троса
28. Таль-тележка
29. Аварийный телефонный буй
30. Койка
31. Торпедопогрузочный люк
32. Цистерна БТС
33. Батарейный автомат
34. Каюта командира
35. Съёмный лист настила
36. Каюта 4-х местная
37. Шкаф для медицинского оборудования

38. Кают-компания
39. Приборы гидроакустики
40. Аккумуляторная яма
41. АКБ
42. Топливная цистерна
43. Душевая
44. Рубка гидроакустики
45. Каюта 2-х местная
46. Система вентиляции и кондиционирования
47. Прочная рубка
48. Репитер гирокомпаса
49. Радиоввод
50. Перископ атаки
51. Подъемник перископа
52. Перископ зенитный
53. Устройство РДП
54. Антенна "Накат"
55. Антенна "Рамка"
56. Антенна "Флаг"
57. Антенна "ВАН"
58. Газовыхлоп РДП
59. Магнитный дистанционный компас
60. Захлопка газопровода РДП
61. Подъемник антенны "ВАН"
62. Подъемник антенны "Флаг"
63. Основной компас
64. Подъемник устройства РДП
65. Штурманская рубка
66. Выгородка галюна
67. Пневмогидравлический аккумулятор
68. Подъемник устройства "Накат"
69. Гидравлическая машинка кингстона
70. Преобразователь постоянно-переменного тока
71. Цистерна быстрого погружения
72. Уравнительная цистерна №1
73. Уравнительная цистерна №2
74. Пост управления вертикальным рулем
75. Рубка радиолокации
76. Пост управления горизонтальными рулями

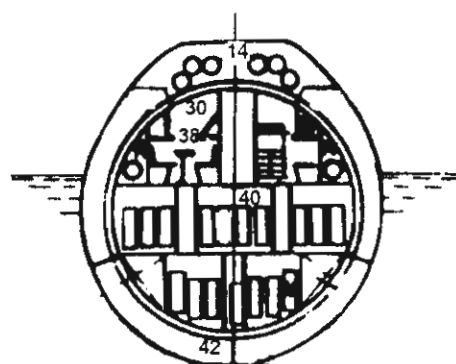




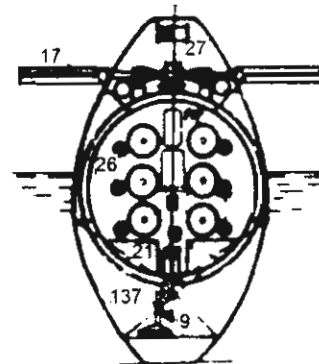
## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 641



По 53 шп./см в нос/



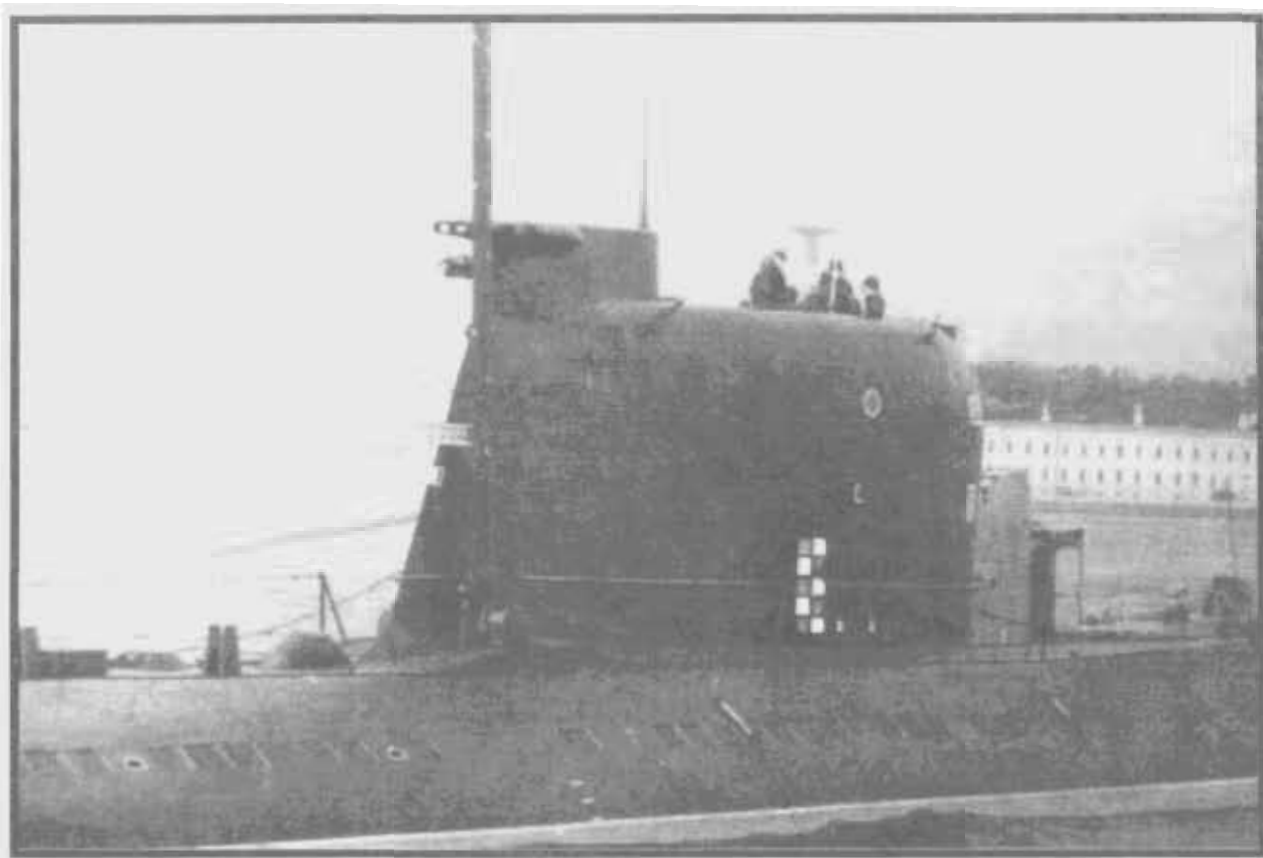
По 45 шп./см в нос/



По 16 шп./см в нос/

77. Клапанная коробка аварийного продувания
78. Клапанная коробка воздуха высокого давления
79. Регулятор напряжения
80. Люк в трюм
81. Распределительный щит системы освещения
82. Рубка радиосвязи
83. 8-местная каюта
84. Провизионная кладовая
85. Камбуз
86. Цистерна грязной воды
87. Приборы радиосвязи
88. Клапанная коробка аварийного осушения
89. Захлопка трубопровода подачи воздуха
90. Клапан подачи воздуха
91. Сепаратор масляный
92. Насос масляного трубопровода
93. Насос водяной
94. Холодильник масла
95. Пульт дистанционного управления дизелями
96. Расходный топливный бак
97. Воздухоохладитель системы кондиционирования
98. Внутренний клапан газоотвода
99. Дизель-компрессор
100. Глушитель дизель-компрессора
101. Воздухораспределитель шинно-пневматической муфты
102. Шинно-пневматическая муфта
103. Двигатель 2Д42
104. Холодильник пресной воды
105. Цистерна циркуляционного масла
106. Цистерна чистого масла
107. Фильтр циркуляционного масла
108. Пусковой баллон дизелей
109. Наружная захопка газоотвода дизелей
110. Вентилятор гребного электродвигателя
111. Электрокомпрессор
112. Переборочный сальник
113. Верстак с тисками

114. Щит управления электродвигателями экономического хода
115. Преобразователь тока
116. Щит управления гребными электродвигателями
117. Гребной электродвигатель ПГ-102 средней линии вала
118. Воздухоохладитель
119. Упорный подшипник
120. Гребной электродвигатель ПГ-101
121. Вентилятор электродвигателя
122. Масляный насос
123. Щит сети освещения
124. Реостат пускорегулировочный
125. Входной люк с комингс-площадкой и тубусом
126. Гидрокомбинеzony
127. Насос системы гидравлики
128. Маслбак системы гидравлики
129. Электродвигатель экономического хода ПГ-104
130. Резервный пост управления кормовыми горизонтальными рулями
131. Привод перекладки вертикального руля
132. Привод перекладки кормовых горизонтальных рулей
133. Кормовые горизонтальные рули
134. Гребной винт
135. Вертикальный руль
136. Цистерна главного балласта №10
137. Цистерна главного балласта №2
138. Цистерна главного балласта №3
139. Цистерна главного балласта №4
140. Цистерна главного балласта №5
141. Цистерна главного балласта №6
142. Цистерна главного балласта №7
143. Цистерна главного балласта №8
144. Цистерна главного балласта №9
145. Леерное ограждение
146. Леерная антенна
147. Приборы управления торпедной стрельбой
148. Топливная цистерна



*Рубка подводной лодки проекта 641*

цистерны №2 позволило использовать часть ее объема для приема дополнительного запаса пресной мытьевой воды, который должен был расходоваться в первую очередь, после чего цистерна использовалась по прямому назначению. Увеличение запаса топлива было достигнуто также за счет изменения положения стрингера днищевых топливных цистерн и приспособления балластных цистерн №№2, 4, 7, 8 и 9 для приема топлива, в связи с чем предусматривалась установка кингстонов во всех балластных цистернах, за исключением цистерн №3 и 10;

- увеличение скорости хода в режиме РДП.

Скорость лодок проекта 611 в режиме РДП была около 6 узлов, что считалось недостаточным. Чтобы увеличить скорость, нужно было повысить мощность дизелей. Для выяснения возможности увеличения мощности дизелей, на ПЛ «Б-76» пр.611 (зав.№307) была проведена опытная проверка работы двигателей в режиме РДП и системы общесудовой и батарейной вентиляции. Проверка показала возможность увеличения скорости лодки под РДП до 10 узлов и зарядки аккумуляторной батареи в этом режиме, начиная с I ступени.

Полученные результаты были реализованы на ПЛ пр.641, что позволило обеспечить:

- некоторое улучшение условий обитаемости корабля. Так, например, были применены установки кондиционирования воздуха типа «К-5», допускающие работу как в режиме охлаждения, так и в режиме нагрева, установлено специальное устройство для удаления камбузных отходов (ДУК) и т.д.

- увеличение запаса средств регенерации;
- улучшение условий обслуживания дизелей, работающих в режиме РДП, путем устройства в дизельном отсеке звукоизолирующей выгородки, в которой размещался пост управления дизелей;

- установку новой гидролокационной станции «Арктика-М», взамен станции «Тамир». Про-

ектом предусматривалась также установка более современных средств радиосвязи и радиолокации;

- возможность использования поступивших на вооружение новых торпед «КИТ» и СЭТ, а также торпед типа 53-51, 53-39;

- вертикальный и кормовые горизонтальные рули, кроме гидравлического и ручного, получили аварийный электрический привод;

- установку вместо стабилизатора «Спрут» стабилизатора глубины «Мрамор», который осуществлял стабилизацию глубины как путем автоматического управления плавучестью лодки, так и путем автоматического управления горизонтальными рулями (начиная с зав.№796).

### **9.3.Строительство и испытания лодок пр.641**

Одновременно с разработкой рабочих чертежей ЦКБ-18 совместно с заводом №196 в июле 1955 года закончили работы по изготовлению натуральных макетов нескольких отсеков, которые, по сравнению с пр.611, подверглись изменениям.

Головная ПЛ, строившаяся на заводе №196, была заложена 3 октября 1957 года и спущена на воду 28 декабря того же года, при технической готовности 64%. В течение января-апреля 1958 года на лодке производились достроечные и наладочные работы, а 15 апреля 1958 года начались швартовые испытания. Дальнейшие испытания ПЛ проводились в районе Кронштадта, Таллинна, Лиепайи и были закончены 15 декабря 1958 года, кроме погружения на предельную глубину, которое было проведено в Белом море лишь в октябре 1959 года. 25 декабря 1958 года комиссией Государственной приемки был подписан приемный акт.

В период государственных испытаний максимальная надводная скорость была получена на 0,28 узла, а максимальная подводная — на 0,5

узла выше спецификационной. Превышены были и спецификационные надводные дальности плавания. Превышение скоростей и дальностей плавания объяснялось уменьшением высоты ограждения рубки на 800 мм по сравнению с техническим проектом, высоким коэффициентом взаимодействия винтов и корпуса и пониженным удельным расходом топлива по сравнению с расчетными данными.

На испытания головной ПЛ были выявлены некоторые конструктивные недостатки отдельных технических средств и вооружения, как например:

- в гидравлическом приводе открывания передних крышек торпедных аппаратов имелся гидромотор (типа универсального регулятора скорости — УРС), который получал питание от судовой сети гидравлики. Применение гидромотора давало возможность упростить механизмы переключения и блокировки, а также облегчить размещение привода в отсеке. Однако, большой расход масла при работе гидромотора в ущерб работе других корабельных гидроприводов, большая шумность при работе, доходившая до 114 децибел и длительность времени открывания крышек заставили отказаться от гидромотора и вернуться к гидропрессам;

- кингстоны топливно-балластных цистерн при повышении давления в цистернах, происшедшего вследствие подачи в них воды замещения топлива, отжимались наружу, давление в цистернах падало и топливо не поступало к дизелям. Поэтому кингстоны были переделаны таким образом, что при замещении давление прижимало их к седлам;

- кормовая часть ограждения рубки была изготовлена из алюминиево-магниевого сплава АМГ-5, при контакте которого со сталью в морской воде образуется гальваническая пара, вызывающая усиленную коррозию и приводящая в конечном счете к разрушению ограждения. Дефект был устранен заменой ограждения из сплава АМГ-5 на стальное;

- сильно корродировали газоотводные клапаны, изготовленные из стали. Они были заменены на титановые.

Помимо перечисленных выше работ, в процессе постройки и испытаний серийных подводных лодок проводились многочисленные модернизационные работы, которые существенно улучшали ТТД корабля.

Были установлены:

- система охлаждения аккумуляторной батареи (начиная с ПЛ зав. №790);

- шумопеленгаторная гидроакустическая станция МГ-10 и станция «Береста» определения скорости распространения звука в воде (начиная с ПЛ зав. №788);

- радионавигационные приборы — корабельный приемоиндикатор навигационной систе-

мы дальнего действия КПИ-3М и корабельный индикатор КИ-55, трансляционная система «Каштан» (начиная с ПЛ зав. №790);

- отсечные воздухоохладители, работающие на забортной воде взамен малоэффективной системы К-5 в II, IV и VII отсеках (начиная с ПЛ зав. №823);

- воздушно-пенная система пожаротушения ВПЛ-52 (с головной ПЛ) и другие.

На одной ПЛ пр.641 (зав. №787) было установлено устройство быстрой перезарядки торпедных аппаратов (УБЗ). Это было новое устройство оригинальной конструкции, разработанное VI отделом ЦКБ-18 под руководством начальника отдела И.К.Кагановского, который получил авторское свидетельство на основной элемент этого устройства — захват. Для размещения этого устройства в носовом отсеке пришлось значительную часть оборудования разнести по другим отсекам. Испытания устройства дали положительные результаты. В связи с большой теснотой, создавшейся в носовом отсеке, а также в связи с тем, что одновременно разместить УБЗ и станцию МГ-10 не представлялось возможным, предпочтение было отдано установке станции МГ-10 и поэтому на других лодках пр.641 УБЗ не устанавливалось. Однако впоследствии на всех новых проектах ПЛ такое устройство стало применяться, причем само устройство в дальнейшем непрерывно совершенствовалось.

Модернизационные мероприятия, принимавшиеся в течение ряда лет по совместным решениям ВМФ и промышленности, привели не только к полному израсходованию запаса водоизмещения на модернизацию, но и к снижению спецификационных значений начальной поперечной остойчивости в подводном положении до 1,18 метра. Некоторое повышение величины начальной остойчивости дало проведенное на кораблях понижение центра тяжести твердого балласта путем перенесения части его, расположенной на стрингерах балластных цистерн, вниз, в топливные цистерны. При этом запас топлива уменьшился на 5 тонн.

Для радикального решения вопроса о повышении остойчивости и частичного восстановления запаса на модернизацию по предложению ЦКБ-18 в апреле 1964 года было принято совместное решение, которым предусматривалась замена двухтактных дизелей 37Д на четырехтактные дизели 2Д42 и аккумуляторной батареи типа 46СУ на батарею повышенной емкости типа 48СМ. Двигатели 2Д42 Коломенского завода имели газотурбинный наддув, развивали мощность 1900 л.с. при 500 об/мин и охлаждались пресной водой. Они поставлялись на корабль совместно с системой дистанционного управления ДАУ-2Д42 и были на 8 тонн легче дизеля 37Д. Реализация предложения потребовала полной переконфигурации оборудования и цистерн в V отсеке,

а также частичных изменений в других отсеках. Внедрение их осуществлено на ПЛ зав. №№823, 210 и др.

В результате проделанной работы начальная метацентрическая высота лодки в подводном положении стала равной 0,24 метра. Кроме повышения метацентрической высоты и частично-го восстановления запаса на модернизацию, замена дизелей привела к уменьшению воздушной шумности в V отсеке, что в сочетании с дистанционным управлением существенно улучшило обитаемость этого отсека, а благодаря меньшему удельному расходу топлива новых дизелей по сравнению с дизелями 37Д увеличилась дальность плавания под дизелями на всех режимах работы.

В 1965 году по просьбе Индии СССР согласился продать ей подводные лодки пр.641. При этом индийская сторона просила лишь дооборудовать лодки некоторыми устройствами, учитывающими специфические условия эксплуатации ПЛ в южных широтах. После достижения соответствующей договоренности в октябре 1965 года ЦКБ-18 приступило к разработке техниче-

ского проекта И641 ПЛ для Индии на основе пр.641. Состав технических средств и вооружения в проекте И641, в основном остался тем же, что и в пр.641, за исключением аккумуляторной батареи (осталась 46СУ) и некоторых радиоэлектронных средств. Кроме того, за счет ликвидации двух кают в IV отсеке была размещена установка кондиционирования воздуха типа СПХМ-ФУ-90, хорошо себя оправдавшая на других ПЛ (пр.651). Был увеличен запас пресной воды. Все оборудование изготовлялось в экспортном тропическом исполнении. В дальнейшем ПЛ пр.И641 хорошо себя зарекомендовали в условиях эксплуатации в южных широтах.

Первоначальная разработка пр.641 проводилась под руководством главного конструктора С.А.Егорова и его заместителей Н.А.Кожемякина и А.В.Угрюмова. В 1958 году вместо Егорова главным конструктором проектов 611 и 641 был назначен З.А.Дерибин, переведенный из ЦКБ-112 обратно в ЦКБ-18. В дальнейшем он в качестве главного конструктора руководил также разработкой проекта И641.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 641

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	1952
Длина наибольшая, м	91,3
Ширина наибольшая, м	7,5
Осадка средняя с нормальным запасом топлива, м	5,09
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	26,8
Глубина погружения предельная, м	280
Глубина погружения рабочая, м	250
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,35
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,21
Команда, чел.	70
Автономность, сут.	90
Время непрерывного пребывания под водой, при использовании всех средств регенерации, ч.	575
Наибольшая надводная скорость при нормальном запасе топлива (266,7 т), уз.	16,8
Дальность плавания экономической надводной скоростью 8,13 узла при усиленном запасе топлива (477,3 т), мили	30 000
Наибольшая подводная скорость, уз.	16,0
Дальность плавания ею, мили.	15,3
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2 узла, мили	400
Дальность плавания под РДП при скорости 8 узлов при усиленном запасе топлива, мили	17 900
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Запасные торпеды для носовых торпедных аппаратов, шт.	12
Общее количество торпед, шт.	22
Глубина стрельбы торпедами, м	до 80
Обеспечена возможность постановки мин типа МДТ из торпедных аппаратов взамен торпед.	
Общее количество мин, шт. (Принимаются взамен 16 торпед).	32
Средства навигации, наблюдения и связи	
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей "Флаг", компл.	1
Радиолокационная станция "Накат", компл.	1
Ответчик радиолокационной станции опознавания "Хром-К", компл.	1
Станция гидроакустической связи МГ-15, компл.	1
Гидроакустическая станция "Свет-М", компл.	1
Перископ атаки С-2, компл.	1
Перископ зенитный ПЗН-8, компл.	1
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Перископы С-2 и ПЗН-8 были установлены только на 2-х лодках (зав.№763 и №764). На последующих лодках устанавливались ПК-8,5 (с подвижным окуляром) вместо С-2 (с постоянным окуляром) и ПЗНГ-8 (с гидравлическим приводом вращения перископа) вместо ПЗН-8.	
Энергетическая установка	
Двигатель 37Д мощностью 2000 л.с. при 500 об/мин., шт.	3
Бортовой гребной электродвигатель ПГ-101 мощностью 1350 л.с. при 440 об/мин., шт.	2
Средний гребной электродвигатель ПГ-102 мощностью 2700 л.с. при 540 об/мин., шт.	1
Электродвигатель экономического хода ПГ-104, мощностью 140 л.с. при 185 об/мин., шт.	1
Аккумуляторная батарея 46СУ по 112 элементов в группе, число групп	4



# Подводные лодки пр.641, И641, И641К

## А. С двигателями 37Д

№	Завод	Заводской №	Тактический №	Дата закладки	Дата спуска	Дата подписания приемного акта
1	196	801	Б-2	27.10.62	25.01.63	14.06.63
2	196	788	Б-4	14.06.60	03.10.60	31.08.61
3	196	808	Б-6	09.08.63	30.11.63	30.07.64
4	196	793	Б-7	14.04.61	29.06.61	15.12.61
5	196	799	Б-8	09.05.62	21.07.62	18.12.62
6	196	816	Б-9	26.12.64	31.03.65	30.11.65
7	196	809	Б-15	10.10.63	21.02.64	30.09.64
8	196	815	Б-21	29.10.64	16.02.65	31.10.65
9	196	814	Б-25	26.08.64	22.12.64	06.09.65
10	196	817	Б-26	06.05.65	10.08.65	24.03.66
11	196	818	Б-28	24.05.65	10.08.65	18.06.66
12	196	821	Б-29	25.03.66	20.05.66	28.11.66
13	196	800	Б-31	18.08.62	03.11.62	25.06.63
14	196	792	Б-33	03.02.61	27.04.61	27.11.61
15	196	819	Б-34	13.08.65	16.11.65	31.07.66
16	196	765	Б-36	29.04.58	31.08.58	30.09.59
17	196	766	Б-37	18.07.58	05.11.58	05.11.59
18	196	796	Б-38	30.10.61	31.01.62	30.09.62
19	196	820	Б-40	24.09.65	16.11.65	06.09.66
20	196	822	Б-41	07.04.66	20.05.66	24.12.66
21	196	798	Б-50	07.03.62	15.06.62	08.12.62
22	196	797	Б-53	08.01.62	12.04.62	05.11.62
23	196	802	Б-55	22.01.63	05.04.63	20.09.63
24	196	777	Б-57	23.04.59	15.08.59	28.07.60
25	196	786	Б-59	21.02.60	06.06.60	10.06.61
26	196	781	Б-85	23.12.59	19.03.60	23.12.60
27	196	763	Б-94	03.10.57	28.12.57	25.12.58
28	196	764	Б-95	02.02.58	25.04.58	30.09.59
29	196	806	Б-98	04.04.63	15.06.63	15.05.64
30	196	807	Б-101	19.06.63	30.08.63	29.05.64
31	196	810	Б-103	14.12.63	16.04.64	24.12.64
32	196	794	Б-105	01.07.61	01.10.61	15.06.62
33	196	812	Б-107	18.04.64	25.07.64	28.04.65
34	196	811	Б-109	22.02.64	17.06.64	15.04.65
35	196	813	Б-112	19.06.64	27.10.64	05.08.65
36	196	778	Б-116	09.06.59	10.10.59	25.08.60
37	196	779	Б-130	22.08.59	17.12.59	22.09.60
38	196	769	Б-133	27.09.58	26.01.59	05.11.59
39	196	770	Б-135	20.12.58	30.03.59	05.11.59
40	196	771	Б-139	25.02.59	30.05.59	15.03.60
41	196	780	Б-143	21.10.59	17.02.60	05.11.60
42	196	790	Б-153	06.08.60	31.01.61	30.09.61
43	196	787	Б-156	20.04.60	02.08.60	18.04.61
44	196	791	Б-164	26.10.60	18.02.61	16.10.61
45	196	795	Б-169	17.08.61	29.11.61	28.07.62

## Б. С двигателями 2Д42

1	НА	210	Б-39	09.02.62	15.04.67	28.12.67
2	НА	823	Б-46	13.08.66	24.12.66	30.06.67
3	НА	200	Б-49	12.10.66	24.12.66	30.06.67
4	НА	205	Б-51	27.12.66	15.04.67	26.09.67
5	НА	45	Б-205	17.06.69	29.08.69	28.12.69
6	НА	250	Б-213	01.10.69	20.01.70	04.08.70
7	ЛАО	01299	Б-309	14.04.78	11.09.78	10.12.78
8	ЛАО	01297	Б-311	26.09.76	17.02.77	15.09.77
9	ЛАО	01298	Б-330	05.03.77	20.05.77	27.10.77
10	НА	215	Б-397	07.05.67	22.08.67	31.12.67
11	НА	220	Б-400	29.05.67	22.08.67	25.09.68
12	НА	225	Б-402	05.10.67	29.02.68	19.09.68
13	НА	255	Б-402	25.12.68	25.02.69	05.09.69
14	НА	230	Б-405	24.01.68	28.04.68	02.07.69
15	НА	270	Б-409	18.12.70	02.03.71	10.09.71
16	НА	235	Б-413	28.06.68	07.10.68	25.12.68
17	НА	240	Б-416	18.07.68	25.02.69	04.12.69
18	НА	275	Б-427	10.04.71	22.06.71	04.12.71
19	НА	260	Б-435	24.03.70	29.05.70	06.11.70
20	НА	265	Б-440	01.06.70	16.09.70	25.12.70
21	ЛАО	01280	Б-456	28.09.71	28.01.72	10.10.72
22	ЛАО	01290	Б-464	01.02.73	19.04.73	16.12.73
23	ЛАО	01285	Б-470	29.04.72	07.07.72	05.07.73
24	ЛАО	01209	Б-510	03.03.83	10.06.83	20.10.83
25	ЛАО	01295	Б-522	28.09.73	27.03.74	20.09.74
26	ЛАО	01296	Б-533	23.12.75	16.04.76	08.10.76
27	ЛАО	01205	Б-586	27.03.79	27.06.79	30.11.79
28	ЛАО	01207	Б-587	12.03.81	19.06.81	25.10.81
29	ЛАО	01208	Б-588	26.02.82	11.06.82	28.09.82
30	ЛАО	01206	Б-590	05.04.80	14.07.80	21.11.80

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. ПЛ с заводскими номерами 225 и 255 ошибочно имели один и тот же тактический номер Б-402.

2. ПЛ пр. И641 и И641К предназначались на экспорт. Из их числа ПЛ Б-51, Б-402, (зав. номера 225 и 255) Б-405, Б-456, Б-464, Б-470, Б-522 были переданы Индии, Б-311, Б-330, Б-533, Б-587, Б-588, Б-590 - Ливии, Б-309, Б-510, Б-586 - Кубе.

3. Б-37 взорвалась 11 января 1962 года. ПЛ Б-33 затонула во Владивостоке 26 января 1991 года.

4. ЛАО - Ленинградское Адмиралтейское Объединение, НА - Ново-Адмиралтейский завод

## 10. Подводная лодка пр.649

В проекте 641 были довольно успешно решены задачи совершенствования и развития ТТД больших океанских дизельных ПЛ. Однако этот проект основывался на конструктивных решениях, заложенных еще в пр.611 в период 1944-1947 годов, и его модернизационные возможности были почти полностью исчерпаны. В то же время руководством ВМФ было высказано предложение о создании океанской дизель-электрической ПЛ с более высокими тактико-техническими характеристиками по вооружению, скоростям и дальностям плавания в подводном положении, глубине погружения, автономности, достижение которых предполагалось за счет применения серебряно-цинковой аккумуляторной батареи, дизелей и гребных электродвигателей повышенной мощности, современной радиоэлектронной аппаратуры и более совершенных видов судового оборудования.

Тактико-техническое задание ВМФ на проектирование такой подводной лодки было поручено ЦКБ в июне 1956 года, а в IV квартале этого года группа главного конструктора С.А. Егорова приступила к разработке эскизного проекта 649 — новой океанской дизель-электрической подводной лодки.

Для характеристики трудностей, стоявших перед ЦКБ при выполнении проекта, следует отметить такие весьма высокие требования к ТТД новой ПЛ, как например:

- дальность плавания наибольшей подводной скоростью 21 узел не менее 40-45 миль;
- автономность — 90 суток;
- время непрерывного пребывания под водой — 800 часов;
- предельная глубина погружения — 300 метров;
- общее количество торпед 52-56 шт. при 8 носовых и 4-6 кормовых торпедных аппаратах.

При этом нормальное водоизмещение ПЛ ограничивалась величиной 2100-2200 тонн. В результате разработки проекта выяснилось, что выполнение всех требований ТТЗ несовместимо с заданной величиной водоизмещения, которое получалось равным около 2500 тонн. В июне 1957 года Бюро закончило разработку эскизного про-

екта 649 и представило его на рассмотрение ВМФ и МСП.

Проектирование обводов наружного корпуса было подчинено требованию обеспечения подводной ходкости. С этой целью форма корпуса в миделевом сечении была выполнена круговой, а относительная длина корпуса была значительно меньше, чем на пр.611 и пр.641. ПЛ была спроектирована двухкорпусной, семиотсечной. Прочный корпус предполагалось выполнить из стали АК-25 с пределом текучести 60 кгс/мм<sup>2</sup>, легкий корпус — из маломагнитной стали, что существенно должно было уменьшить магнитное поле корабля.

На лодке предусматривалась установка современного вооружения, средств навигации, наблюдения и связи. Корабельные системы и устройства были аналогичны принятым на пр.611 и пр.641. Следует особо обратить внимание на применение на ПЛ малогабаритных торпедных аппаратов и энергетической установки. Малогабаритные кормовые торпедные аппараты были приспособлены для беспузырной торпедной стрельбы торпедами калибра 400 мм «МГТ-1» и «МГТ-2» с глубин до 200-250 метров, а также для выстреливания приборов активных помех «Анабар». С целью быстрой перезарядки как носовых, так и кормовых торпедных аппаратов, предусматривалось устройство быстрого заряжания, с помощью которого запасные торпеды, расположенные по оси торпедных аппаратов, подавались в аппараты. Время перезарядки составляло 10 минут.

Энергетическая установка была двухваль-ной и имела в своем составе:

- два дизеля марки Д43 Коломенского завода (по одному на борт) четырехтактные, простого действия, двухрядные, 12-ти цилиндновые с газотурбинным наддувом;
- четыре главных гребных электродвигателя (двухъякорные). Оба электродвигателя каждого борта соединялись через редуктор и эластичную муфту с гребным валом. Через разобщительную шинно-пневматическую муфту каждый дизель соединялся с одним гребным электродвигателем;



- один дизель марки Д42 Коломенского завода четырехтактный, однорядный, шестицилиндровый. Он размещался по правому борту в дизельном отсеке и через разобщительную шинно-пневматическую муфту и вал соединялся с гребным электродвигателем правого борта, размещенным в смежном VI отсеке. Управление всеми дизелями было дистанционным и осуществлялось из VI отсека. Подготовка двигателей к пуску производилась в дизельном отсеке;

- два электродвигателя экономического хода. Через полые валы электродвигателя проходили промежуточные валы, с которыми электродвигатели связывались муфтой;

- четыре группы серебряно-цинковой аккумуляторной батареи. Аккумуляторы размещались во II и IV отсеках в два яруса и имели водяное охлаждение.

Перечисленный выше состав и размещение энергетической установки давали возможность путем выбора различных комбинаций работы дизелей и электродвигателей иметь

широкий диапазон режимов работы энергетической установки, а также широко использовать режим чистого электродвижения при выборе для хода подводной лодки наиболее экономического режима.

С целью уменьшения следности от выдвинутой шахты РДП подача воздуха производилась по двум шахтам — заваливающейся (для полных ходов под РДП без зарядки аккумуляторной батареи) и телескопической. Обе шахты совместно обеспечивали зарядку батареи и ход до 4-х узлов.

В связи с пожеланиями ГУК ВМФ уменьшить водоизмещение ПЛ пр.649 ЦКБ-18 разработало дополнительно еще четыре варианта проекта, анализ которых подтвердил несовместимость требований ТТЗ в рамках заданного водоизмещения. В связи с невозможностью выполнения ТТЗ ВМФ отказался от дальнейших работ по проекту 649 и ограничился дополнительным заказом на ПЛ пр.641. После этого к проекту 649 не возвращались.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 649

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	ок.2560
Длина наибольшая, м	80,7
Ширина наибольшая, м	9,6
Осадка средняя при нормальном водоизмещении, м	6,38
Запас плавучести, % от нормального водоизмещения	35,0
Глубина погружения предельная, м	300
Команда, чел.	68
Автономность, сут.	90
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации, ч	800
Наибольшая надводная скорость при полном запасе топлива, уз.	15
Наибольшая подводная скорость, уз.	20
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2,5 узла, мили	800
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	8
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 400 мм, шт.	4
Запасные торпеды калибра 533 мм, шт.	16
Запасные торпеды калибра 400 мм, шт.	12
Глубина стрельбы: из носовых аппаратов, м	до 80-100
из кормовых аппаратов, м	до 200-250
Средства навигации, наблюдения и связи	
Двухгирокомпасная система "Маяк", компл.	1
Гидравлический лаг "Бурун", компл.	1
Эхолот НЭЛ-5, компл.	1
Эхоледомер ЭЛ-1, компл.	1
Автоматический радиопеленгатор АРП-53, компл.	1
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей "Буря", компл.	1
Радиолокационная станция "Накат", компл.	1
Гидроакустическая станция кругового обзора "Тулома", компл.	1
Гидролокационная станция "Арктика-М", компл.	1
Гидроакустическая станция обнаружения работающих гидролокаторов "Свет-М", компл.	1
Гидроакустическая станция подводной связи "Свияга", компл.	1
Перископ атаки ПА-10, компл.	1
Перископ зенитный ПЗН-10, компл.	1
Энергетическая установка	
Двигатель типа Д43, мощностью 4000 л.с., шт.	2
Гребной электродвигатель мощностью 4000 л.с. (с редукторной передачей на вал), шт.	4
Электродвигатель экономического хода мощностью 400 л.с. при 145 об/мин, шт.	2
Дизель-генератор Д42 с редуктивной передачей на вал, шт.	1
Серебряно-цинковая аккумуляторная батарея по 152 элемента в группе, число групп	4



## 11. Подводная лодка пр.П-2

В 1949 году ЦКБ-18 по заданию Пятого главного управления МСП выполнило предэскизный проект П-2 подводной лодки, на которой были размещены реактивные снаряды дальнего действия. ПЛ предназначалась для обстрела прибрежных районов территории противника реактивными снарядами и для решения других обычных для торпедной лодки задач. Размещение на ПЛ реактивных снарядов дальнего действия потребовало разработки целой серии вариантов проекта ПЛ. В проекте были приняты для размещения следующие реактивные снаряды:

а) баллистическая ракета Р-1 с наибольшим диаметром корпуса 1650 мм, длиной 14250 мм, полетной массой 13200 кг. Ракета имела жидкостный реактивный двигатель, работавший на спиртоводной смеси и кислороде. Для обеспечения работы вспомогательных механизмов ракеты (насосы и аппаратура) применялась парогазовая турбина, работавшая на маловодной перекиси водорода с той только разницей, что вместо чистого кислорода в камеру горения подавался паро-кислород, который получался в результате каталитического разложения маловодной перекиси водорода в среде марганцовистого калия. Все эти компоненты, необходимые для работы энергетической установки ракеты, кроме жидкого кислорода, хранились в ракете в отдельных баках. Что касается жидкого кислорода, то он хранился не в ракете, а в специальной цистерне с тепловой изоляцией, а для того, чтобы восполнить потери кислорода от непрерывного испарения, применялась сжижительная установка. В ракету, в ее кислородный бак, жидкий кислород подавался лишь при приготовлении ракеты к пуску. Запуск ракеты производился со стабилизированного стола, строго в вертикальном положении, требовавшем исключения влияния бортовой и килевой качек в течение 7-10 секунд, необходимых для развития двигателем ракеты достаточной для старта тяги;

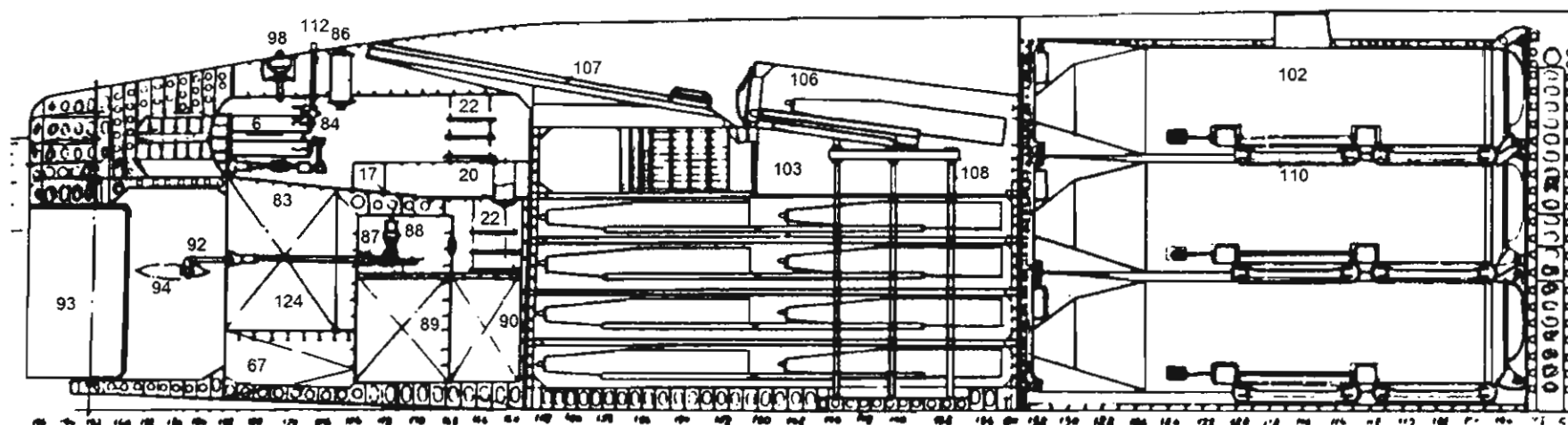
б) самолет-снаряд «Ласточка» (модификация самолета-снаряда 10Х) с наибольшим диаметром корпуса 1000 мм, размахом крыла 2750 мм, наибольшей длиной 8000 мм и полетной массой 3000-3500 кг. Снаряд имел один пульсирую-

щий воздушно-реактивный двигатель, работавший на жидком углеродном топливе, и два пороховых реактивных двигателя, из которых один являлся ускорителем первой очереди и размещался на стартовой тележке, а другой — ускорителем второй очереди и размещался непосредственно на ракете. Снаряд должен был стартовать с дорожки длиной около 20 метров с наклоном к горизонту 8-12° и требовал во время старта стабилизации от бортовой качки. Самолет-снаряд хранился на лодке полностью заправленным, без съемных консолей крыла и оперения, которые размещались отдельно и должны были присоединяться к снаряду непосредственно перед запуском.

В результате предэскизного проектирования на окончательное рассмотрение было представлено два варианта проекта ПЛ, отличавшихся между собой главными размерениями, вооружением и дальностями плавания. Размещение баллистических ракет Р-1 и самолета-снаряда «Ласточка» было проработано для второго варианта предэскизного проекта П-2.

Энергетическая установка состояла из шести дизелей 37Д, двух парогазовых турбинных установок (ПГТУ) общей мощностью 15000 л.с., двух гребных электродвигателей и двух электродвигателей экономического хода. Лодка была четырехвальная. Через общий редуктор на одну линию вала работали три дизеля и гребной электродвигатель. На другую линию вала того же борта работали ПГТУ, соединявшиеся с линией вала через свой редуктор, и электромотор экономического хода, встроенный в линию вала аналогично проекту 611. Аккумуляторная батарея состояла из 2-х групп по 112 элементов типа 46СУ каждая.

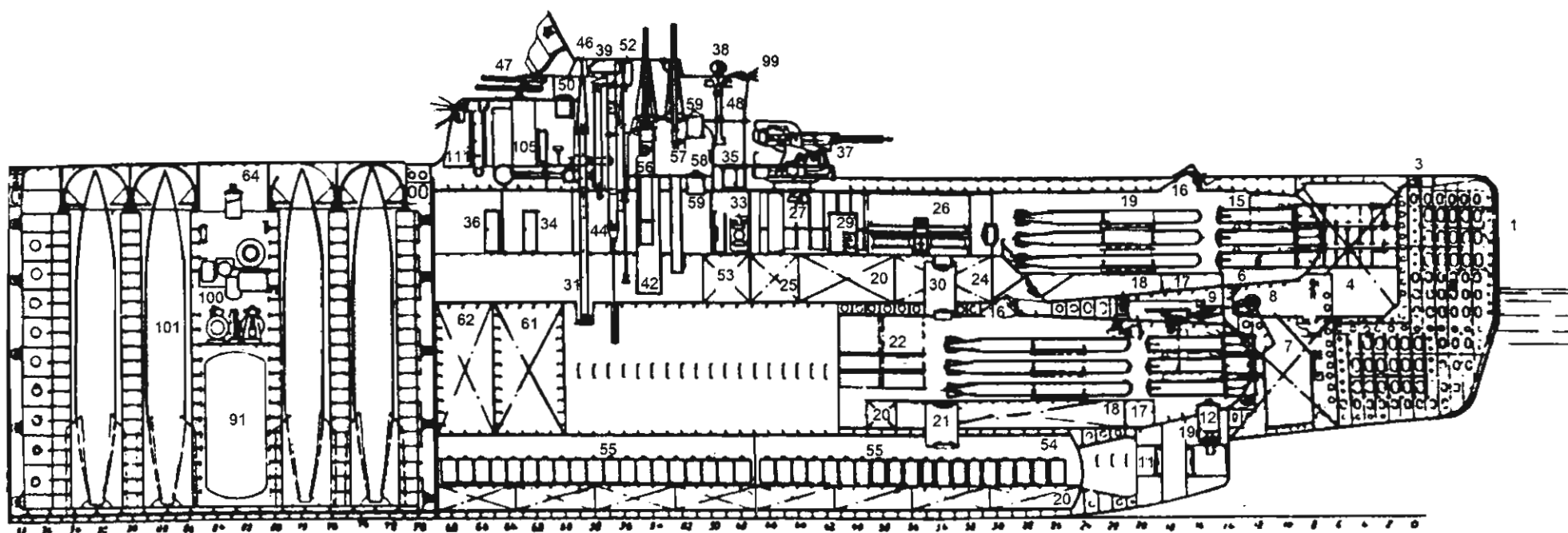
Корпус ПЛ представлял собой очень сложное и оригинальное сооружение, состоящее из семи отдельных прочных цилиндров, соединенных в единую конструкцию, и общего наружного корпуса. Все части прочного корпуса сообщались между собой через люки и двери, так что личный состав в подводном положении мог перейти в любой отсек подводной лодки. Между прочными цилиндрами и наружным корпусом размещались



## ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ПОДВОДНОЙ

### Экспликация к продольному разрезу подводной лодки проекта П-2

- |  |   |
|--|---|
| 1. Форштевень  | 48. Основной компас                                       |
| 3. Буксирный гак   | 50. Кранец первых выстрелов артустановки 2М-8             |
| 4. Цистерна главного балласта №1                             | 51. Шахта антенны "ВАН"                                   |
| 6. Торпедный аппарат   | 52. Рамочная антенна                                      |
| 7. Цепной ящик   | 53. Снарядный погреб                                      |
| 8. Брашпиль  | 54. Отсек АКБ   |
| 9. Привод носовых горизонтальных рулей                       | 55. АКБ   |
| 11. Приемник и обтекатель шумопеленгаторной станции "Феникс" | 56. Командирский перископ                                 |
| 12. Шахта станции "Тамир-5ЛС"                                | 57. Зенитный перископ                                     |
| 13. Станция Тамир-5ЛС"                                       | 58. Репитер гирокомпаса                                   |
| 16. Торпедопогрузочный люк                                   | 59. Входной люк в боевую рубку                            |
| 17. Цистерна кольцевого зазора                               | 61. Цистерна быстрого погружения                          |
| 18. Торпедозаместительная цистерна                           | 62. Уравнительная цистерна                                |
| 19. Запасные торпеды   | 64. Съёмный щит проникаемого отсека                       |
| 20. Цистерна пресной воды                                    | 67. Топливная цистерна                                    |
| 21. Входной люк в отсек АКБ                                  | 83. Гидропривод вертикального руля                        |
| 22. Койка  | 84. Электропривод и червячная передача кормового шпиля    |
| 24. Носовая дифференциальная цистерна                        | 86. Кормовой входной люк                                  |
| 25. Провизионная цистерна                                    | 87. Гидропривод кормовых горизонтальных рулей             |
| 26. Кают-компания старшин                                    | 88. Осушительный насос                                    |
| 27. Электропривод артустановки                               | 89. Заместительная цистерна                               |
| 29. Каюта старшего помощника командира                       | 90. Кормовая дифференциальная цистерна                    |
| 30. Входной люк в нижний носовой торпедный отсек             | 91. Цистерна стабилизации                                 |
| 33. Станция освещения  | 92. Румпель кормовых горизонтальных рулей                 |
| 34. Рубка радиосвязи   | 93. Вертикальный руль                                     |
| 35. Кранец первых выстрелов артустановки                     | 94. Кормовые горизонтальные рули                          |
| 36. Рубка гидроакустики                                      | 98. Аварийный телефонный буй                              |
| 37. 57-мм двухорудийная установка                            | 99. Топовый огонь   |
| 38. Рамка радиопеленгатора                                   | 100. Осушительный насос                                   |
| 39. Устройство РДП   | 101. Блок с баллистическими ракетами Р-1                  |
| 42. Шахта командирского перископа                            | 102. Блок с малыми подводными лодками                     |
| 43. Шахта зенитного перископа                                | 103. Блок с самолетами-снарядами "Ласточка"               |
| 44. Шахта РДП  | 105. Щит управления электродвигателями                    |
| 46. Антенна "ВАН"  | 106. Контейнер с самолетами-снарядами                     |
| 47. 25-мм спаренная артиллерийская турельная установка       | 107. Подъемно-поворотная рама контейнера (стартовый стол) |



## ЛОДКИ ПРОЕКТА П-2

- 108. Гидроподъемник контейнера
- 110. Гидроподъемник малых подводных лодок
- 111. Шахта вытяжной вентиляции
- 112. Шпиль
- 124. Цистерна главного балласта №11

### ПРИМЕЧАНИЕ:

На чертеже показаны три возможных варианта загрузки отсеков-ниш различными боевыми блоками (баллистические ракеты, малые подводные лодки, самолеты-снаряды).

цистерны главного балласта, топливные цистерны, мешки с маловодной перекисью водорода и топливо для работы ПГТУ, а также вооружение, системы и устройства, обычно размещаемые на ПЛ в междубортном и проницаемом пространствах. В проницаемом пространстве между частями прочного корпуса по длине от ограждения рубки до кормового торпедного отсека и по всей высоте наружного корпуса находились три проницаемых отсека-ниши, имевших форму прямоугольного параллелепипеда. Снизу они ограничивались обшивкой наружного корпуса, а сверху съемными щитами, являвшимися в закрытом положении частью надстройки. Между первой и второй нишами размещались уравнивательные цистерны, вторая и третья ниша разделялись между собой переборкой.

В проницаемые отсеки-ниши устанавливались прочные водонепроницаемые блоки с реактивными снарядами или другими перевозимыми грузами. Блоки реактивных снарядов в зависимости от типа снарядов имели разную конструкцию. Блоки были рассчитаны на предельную глубину погружения и сообщались с лодкой-носителем через входные люки, комингсы которых уплотнялись специальными пневматическими сальниками. Вместо блоков с реактивными снарядами для выполнения других задач в отсе-

ках-нишах размещались специально спроектированные малые подводные лодки, которые могли всплыть с носителем в подводном положении.

Разработкой проекта П-2 руководил Ф.А. Каверин. Проект П-2 был первой попыткой размещения на ПЛ ракетного вооружения. Однако эта попытка по целому ряду причин не увенчалась успехом. Прежде всего следует отметить невозможность удовлетворения основному требованию старта реактивного снаряда, а именно стабилизации от качки стартового стола ракеты Р-1 и стартовой тележки самолета-снаряда «Ласточка» или стабилизации от качки корабля в целом во время старта ракет, так как таких средств тогда не существовало. Одной этой причины было достаточно, чтобы признать проект нереальным. Помимо этого, совершенно неоправданно было усложнено тактико-техническое задание на проектирование, в котором было предусмотрено вооружение лодки двумя видами ракетного оружия, каждый из которых требовал своей архитектуры корпуса. Не следовало также совмещать в одном проекте задачи по внедрению на ПЛ нового оружия с задачами по транспортировке больших грузов. Проект был признан нереальным и поэтому не подлежащим дальнейшей разработке.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта П-2

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	5360
Длина наибольшая, м	119,2
Ширина наибольшая, м	12,5
Осадка средняя, м	9,9
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	22,5
Предельная глубина погружения, м	200
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,63
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,38
Команда, чел.	100
Автономность, сут.	100
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации, ч.	600
Наибольшая надводная скорость, уз.	18,0
Дальность плавания 10-узловой скоростью, мили	12 000
Наибольшая подводная скорость под электромоторами, уз.	10
Дальность плавания ею, мили	10
Дальность плавания 4-узловой подводной скоростью под электромоторами, мили	100
Наибольшая подводная скорость хода под парогазовой турбинной установкой (ПГТУ), уз.	17
Дальность плавания ею, мили	700
Дальность плавания 6-узловой подводной скоростью при работе ПГТУ, мили	4000
Вооружение	
Баллистические ракеты Р-1, шт.	12
Число блоков с ракетами Р-1, шт.	3
Число самолетов-снарядов типа «Ласточка», вместо ракет Р-1, шт.	12
Число блоков с самолетами-снарядами типа «Ласточка», шт.	3
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	12
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Общее количество торпед, шт.	30
Артиллерийская спаренная установка калибра 57 мм (П-57), шт.	1
Артиллерийская спаренная зенитная установка калибра 25 мм (П-25), шт.	1



## 12. Подводная лодка пр.624

Еще до окончания предэскизного проекта П-2, в 1949 году ЦКБ-18 приступило к разработке нового предэскизного проекта подводной лодки, вооруженной самолетами-снарядами. Проект выполнялся в целях обоснования тактико-технического задания ВМФ на эти ПЛ. Работа проводилась по плану научно-исследовательских работ на 1950 год. Проекту был дан шифр П-4, а позже присвоен номер 624.

Проект разрабатывался под руководством Ф.А.Каверина. Основная идея проекта 624 заключалась в создании ПЛ, вооруженной самолетами-снарядами, позволяющими поражать береговые объекты противника на дальностях до 300 км. Авторам проекта представлялось, что возможность выполнения такой задачи подводными лодками, оперирующими вдали от своих баз и могущими скрытно приближаться к объектам противника, будет ценнейшим тактическим качеством. Предэскизный проект 624 разрабатывался в 4-х вариантах, отличавшихся между собой количеством самолетов-снарядов, размещенных в прочных контейнерах в надстройке, числом стартовых дорожек и, в зависимости от этого — водоизмещением, главными размерениями, скоростями хода и дальностями плавания. В основу всех вариантов был положен пр.611. В проекте были приняты самолеты-снаряды главного конструктора Лавочкина, которые имели прямоточный воздушно-реактивный двигатель, работавший на авиационном бензине. Полетная масса снаряда составляла 3200 кг, длина — 9000 мм, размах крыла — 4040 мм. Самолеты-снаряды хранились в контейнерах с заваленными консолями крыльев таким образом, что их можно было транспортировать через люк, диаметром в свету около 2000 мм. Для запуска самолета-снаряда со стартового устройства применялись твердотопливные стартовые двигатели, из которых один, предназначенный для взлета со стартового устройства, располагался в хвостовой части самолета-снаряда, а два других, создававших скорость полета, требуемую для запуска прямоточного воздушно-реактивного двигателя, располагались под крылом.

Стартовое устройство представляло собой

направляющую дорожку, расположенную в кормовой части ПЛ и оборудованную подъемно-транспортными средствами. Подача самолетов-снарядов из контейнеров на стартовое устройство и последующий их запуск предусматривались в надводном положении ПЛ. Подготовка самолетов-снарядов к старту включала раскрытие и закрепление консолей крыла, раскрутку гироскопических приборов и ввод данных в стабилизирующие приборы снаряда от корабельных гироскопических приборов. Возможность стрельбы самолетами-снарядами предусматривалась при волнении моря не выше двух баллов. Наиболее реальным и целесообразным из разработанных вариантов, по мнению ЦКБ-18, был вариант №1-А, в котором предусматривалось размещение на лодке девяти самолетов-снарядов, хранившихся со сложенными крыльями в контейнере, расположенном вдоль корабля в надстройке. Лишь первый снаряд хранился с присоединенным стартовым двигателем; остальные двигатели хранились в кормовом отсеке и подавались в контейнер с помощью грузового устройства через специальный люк. Интерес представляет также вариант II-А с самолетами-снарядами.

В проекте 624 предусматривалось применение парогазовой турбинной установки для развития форсажного хода. ПГТУ размещалась в V (дизельном) отсеке на средней линии вала. Гребные электродвигатели располагались в VI отсеке на бортовых линиях валов, а электродвигатель экономического хода, служивший одновременно генератором при ходе под турбиной, — на средней линии вала в том же отсеке. Управление турбинной установкой и дизелями было дистанционным. Предусматривалась установка устройства РДП.

Общее расположение механизмов, систем и устройств в основном сохранялось по проекту 611, за исключением ряда изменений, которые сводились к следующему:

- снималось кормовое торпедное вооружение;
- предусматривалась рубка для размещения дополнительной гидроакустической аппаратуры (миноискатель «Денеб-2» и др.);

- вместо дизеля и гребного электродвигателя на средней линии вала были размещены ПГТУ и генератор. В забортном пространстве размещались мешки с маловодной перекисью водорода и топливо для ПГТУ;

- уменьшалось ограждение рубки в целях увеличения подводной скорости;

- устанавливались контейнеры для хранения самолетов-снарядов с устройством для их запуска.

Выполненный предэскизный проект 624 показал целесообразность дальнейшего проектирования подводной лодки с самолетами-снарядами С.А.Лавочкина. В дальнейшем предпола-

галось провести на одной из ПЛ XIV серии ряд пусков самолетов-снарядов со стартового устройства, установленного на палубе надстройки, и проверить возможность стрельбы и ее точность при различных состояниях моря, а также исследовать заливаемость кормовой части надстройки в этих условиях. В августе 1950 года предэскизный проект 624 был представлен министру судостроительной промышленности В.А.Малышеву и одобрен им. Однако к разработке проекта ПЛ с самолетами-снарядами Лавочкина больше не возвращались, так как появились новые самолеты-снаряды.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 624

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	ок.2120
Длина наибольшая, м	90,5
Ширина наибольшая, м	7,8
Осадка средняя, м	5,8
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	25,0
Предельная глубина погружения, м	200
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,29
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,75
Команда, чел.	65
Автономность, сут.	75
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации, ч.	200
Наибольшая надводная скорость, уз.	15,0
Дальность плавания 10-узловлй скоростью, мили	17 000
Наибольшая подводная скорость, уз.	18,0
Дальность плавания ею, мили	18,0
Дальность плавания скоростью 2 узла под электромоторами, мили	400
Дальность плавания подводным ходом под установкой ПГТУ со скоростью 13,4 узла, мили	80
Вооружение	
Самолеты-снаряды дальнего действия, шт.	9
Число стартовых дорожек, шт.	1
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6
Общее количество торпед, шт.	12
Артиллерийская спаренная установка калибра 57 мм (П-57), шт.	1
Артиллерийская спаренная зенитная установка калибра 25 мм (П-25), шт.	1
Средства навигации, наблюдения и связи	
Шумопеленгаторная станция типа "Феникс", компл.	1
Гидроакустическая станция типа "Плутоний", компл.	1
Гидроакустическая станция "Денеб-2" (миноискатель), компл.	1
Радиолокационное наблюдение, средства связи и навигации такие же, как и на пр.611.	
Энергетическая установка	
Двигатель 37Д мощностью 2000 л.с. при 500 об/мин., шт.	2
Гребной электродвигатель мощностью 2700 л.с. при 540 об/мин., шт.	2
Электродвигатель экономичеcкого хода мощностью 500 л.с., шт.	1
Аккумуляторная батарея 46СУ по 112 элементов в группе, число групп	4

### 13. Подводная лодка пр.628

Технический проект 628 переоборудования ПЛ XIV серии для проведения экспериментальных стрельб самолетами-снарядами 10ХН разрабатывался в 1952-1953 годах по договору с ГУК министерства ВМФ и ТТЗ, утвержденному заместителями военно-морского министра и министра судостроительной промышленности.

Работа по размещению на ПЛ самолета-снаряда 10ХН и связанных с этим устройств и приборов имела шифр «Волна».

Для старта самолета-снаряда устанавливалось устройство, состоящее из фермы с механизмами ее подъема и опускания и механизмов подачи снаряда на стартовое устройство. Длина стартовой фермы составляла около 30 метров, угол подъема — около 14°. Стартовое устройство размещалось на диаметральной плоскости в кормовой части лодки. Старт производился против хода ПЛ. Связующим звеном между стартовым устройством и контейнером служила откидывающаяся кормовая крышка контейнера. Кроме этой крышки, в носовой части контейнера был люк для входа личного состава в контейнер. Контейнер рассчитывался на предельную глубину погружения. Внутри контейнера имелась пробковая изоляция. Снаряд должен был храниться в контейнере со снятыми консолями крыла. Од-

нако это значительно увеличивало время подготовки к старту. Поэтому ЦКБ-18 просило Челомея сделать крыло не съемным, а складывающимся. Кроме контейнера и стартового устройства с его механизмами, на лодке размещались: в центральном посту — пульт управления стартом, в контейнере — коммутационный пульт, а также переносные пульты проверки электросети стартового устройства, включения самопишущей аппаратуры и т.п. Гироскопический прибор должен был обеспечивать включение цепи старта в пределах углов крена  $\pm 30^\circ$  и дифферента  $0-4^\circ$ .

Размещение ракетного вооружения должно было производиться за счет артиллерийского и минного вооружения, запасных торпед, кормового шпиля, аварийно-спасательного буя и судовых запасов. Для переоборудования и испытания нового ракетного оружия была выделена ПЛ XIV серии «Б-5» (до мая 1949 года — «К-51») Северного флота. Руководил разработкой И.Б.Михайлов.

В дальнейшем, в связи с решением СМ СССР от 19 февраля 1953 года о прекращении работ по ракетам комплекса «Волна» все работы по проекту 628 в ЦКБ-18 были также прекращены.

## 14. Подводная лодка пр.П-611

В соответствии с Постановлением СМ СССР от 19 июля 1955 года и ТТЗ ВМФ, выданным 26 августа 1955 года, ЦКБ-18 в 1955 году разработало проект П-611 — переоборудованная ПЛ пр.611 для отработки комплекса П-10. Проект переоборудования был утвержден совместным решением МСП и ВМФ 30 марта 1956 года.

В состав реактивного вооружения, принятого в проекте П-611, входили:

- один самолет-снаряд П-10;
- контейнер, где самолет-снаряд хранился со сложенными консолями крыла;
- стартовое устройство;
- система навигационных приборов;
- комплексная система управления стрельбой;
- устройства, системы и приспособления, обеспечивающие нормальную эксплуатацию реактивного вооружения.

Установка реактивного вооружения на ПЛ производилась за счет снятия запасных торпед и их стеллажей, торпедо-погрузочного устройства, артиллерийского вооружения с боезапасом, а также за счет уменьшения запасов топлива и пресной воды.

Большое значение имело обеспечение точности стрельбы самолётами-снарядами с ПЛ. Автономный полет самолета-снаряда П-10, выпущенного по неподвижной цели, имеющей заранее известные географические координаты, осуществлялся по программе, которая перед стартом закладывалась в снаряд и во время полета не корректировалась. Главными исходными данными для программы являлись географические координаты места старта самолета-снаряда и цели, которую он должен поразить. Это вызывало необходимость всегда иметь точные координаты местонахождения лодки. Для этого на ПЛ был обновлен навигационный комплекс «Сила-Б», включающий в себя двухгирокомпасную систему «Маяк», гироазимут (ГА) и гировертикаль (ГВ), а также комплекс «Сила-В» (автоматический счислитель координат). Вместо лага ГОМ-III устанавливался гидравлический лаг «Бурун».

Для периодического определения поправок

к автоматическому счислителю места лодки в проекте предусматривался астронавигационный перископ «Лира», который должен был устанавливаться на место командирского перископа.

Однако впоследствии, учитывая возникшие трудности в размещении на ПЛ многочисленной измерительной аппаратуры, необходимой для проверки навигационного оборудования, а также принимая во внимание неготовность перископа «Лира» к сроку проведения испытаний, было решено его на лодке не устанавливать и ограничить испытания лодки отработкой самого оружия. При этом определение координат своего места предполагалось производить средствами кораблей обеспечения района испытаний. Что касается отработки навигационного комплекса, то она переносилась на базовый тральщик БТЩ-487.

Наибольшей перекомпоновке подвергся первый отсек, где вместо запасных торпед были установлены аппаратура приборов управления стрельбой (ПУС), пульта предстартовой подготовки и старта, агрегаты питания, койки для личного состава и другое оборудование. Остальные отсеки подверглись лишь незначительной модернизации.

Контейнер, рассчитанный на предельную глубину погружения, был установлен на палубе надстройки в диаметральной плоскости, в корму от ограждения рубки. Стартовое устройство состояло из промежуточной и стартовой рам, расположенных в корму от ангара-контейнера. Подъем и опускание промежуточной рамы производились гидравлическим приводом. Стартовая рама поднималась в боевое положение на угол 20,5° с помощью двух гидроприводов, а в поднятом положении удерживалась при помощи складывающихся подкосов, расположенных в районе носовой ее части. Все гидроприводы контейнера и стартового устройства приводились в действие от судовой системы гидравлики. Самолет-снаряд транспортировался из контейнера на стартовую раму вместе с тележкой, к которой он был прикреплен и от которой отделялся только при старте. Тележка имела электропривод и передвигалась по зубчатым рейкам, имевшимся на рельсах контейнера, а также на рельсах промеж-



уточной и стартовой рам. Питание электродвигателя тележки производилось при помощи кабеля, наматывающегося на барабан тележки. Консоли крыла самолета-снаряда автоматически раскрывались в полетное положение после выхода его из контейнера.

Старт осуществлялся в нос, поверх ограждения рубки в надводном положении лодки, при этом управление подготовки к старту и стартом производилось дистанционно с пультов, находившихся внутри прочного корпуса лодки. Все операции по предстартовой подготовке производились дистанционно в необходимой последовательности от нажатия на пульте управления всего лишь одной кнопки, старт — от нажатия другой кнопки. Разработка и поставка пультов предстартовой подготовки и старта обеспечивалось предприятием главного конструктора Г.М.Бериева. Система управления стрельбой и средства навигации были разработаны под руководством главного конструктора С.Ф.Фармаковского.

Переоборудование ПЛ «Б-64» (зав.№ 633) пр.611 по проекту П-611 производилось на заводе № 402 в течение 1956 года и в первом полугодии 1957 года. На комплексные испытания первого этапа ПЛ была предъявлена заводом в сентябре 1957 года. Работоспособность и надежность всего оборудования, связанного с комплексом П-10, проверялась в период швартовых, ходовых и специальных испытаний. Кроме того, в период пусков самолетов-снарядов проверялось воздействие газовых струй маршевого и стартового двигателей на конструкции подводной лодки, находящихся в районе стартового устройства, в том числе нагрев палубы надстройки, герметичность клапанов вентиляции балластных цистерн № 9 и 10, а также шумность в VIII отсеке

ПЛ при работе маршевого и стартового двигателей самолета-снаряда.

Испытания показали, что контейнер обеспечивает надежное хранение самолета-снаряда как в надводном, так и в подводном положениях, вплоть до предельной глубины погружения. Работа механизмов и систем контейнера и стартового устройства надежно обеспечивала подготовку и проведение старта. Старт самолета-снаряда не оказывал вредного влияния на корпусные конструкции ПЛ, а также на личный состав, находившийся в отсеках прочного корпуса.

Комплексные испытания проводились на морском полигоне с 23 сентября по 31 октября 1957 года в объеме утвержденных программ. За этот период было сделано четыре пуска самолетов-снарядов, из которых два первых были неудачными, так как снаряды упали в море, не пройдя заданной дистанции. Однако, по заключению комиссии эти падения были случайными, не связанными с конструкцией самолета-снаряда или стартового устройства. Этими четырьмя пусками первый этап комплексных испытаний был закончен.

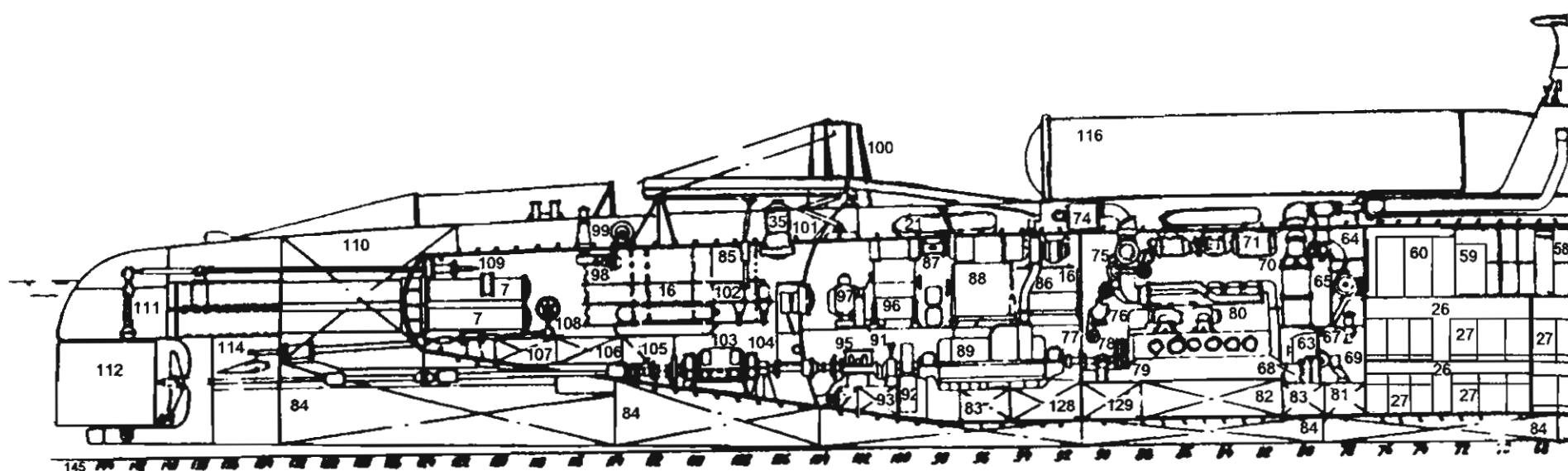
Несколько позднее должны были начаться государственные испытания, но они были отменены, и на этом все работы на подводной лодке пр.П-611 практически прекратились. Основной причиной прекращения работ по комплексу П-10 явилось успешное проведение к тому времени комплексных испытаний самолетов-снарядов П-5 на ПЛ пр.613.

Позднее ПЛ пр. П-611 была восстановлена в первоначальное состояние по пр.611. Главным конструктором проекта П-611 был П.П.Пустынцев, его заместителем Ю.Р.Хусаинов.

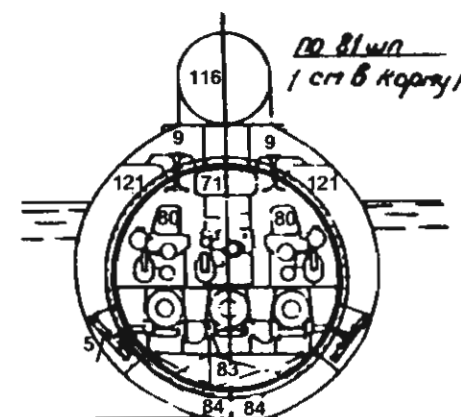
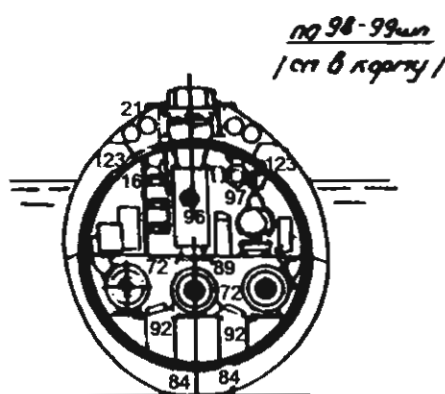
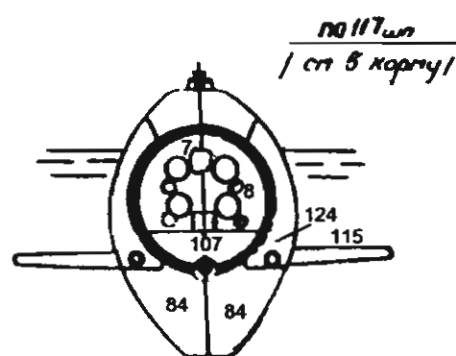
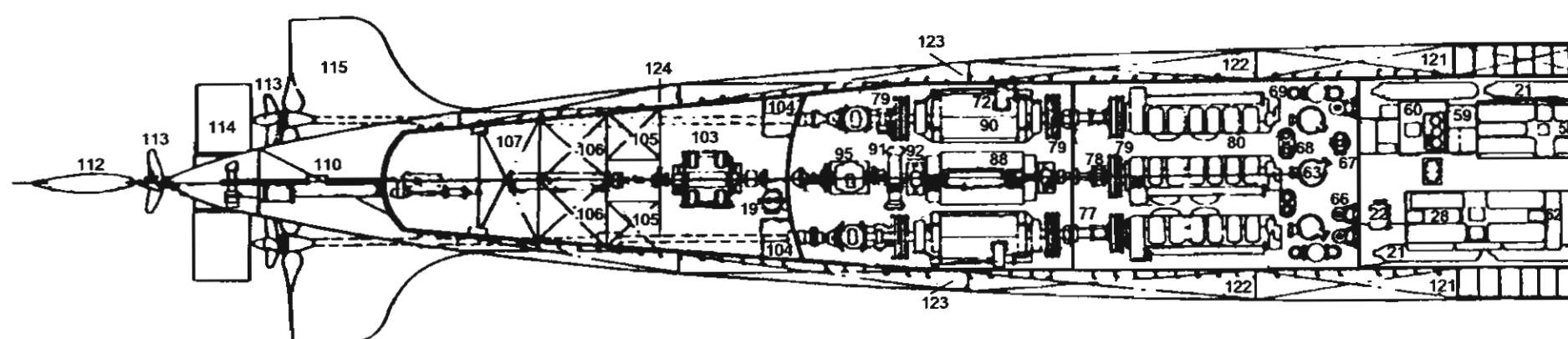
#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта П-611

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	1883
Длина наибольшая, м	90,5
Ширина наибольшая, м	7,5
Осадка средняя, м	5,15
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	27,0
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,30
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,25
Команда, чел.	72
Автономность, сут.	65
Наибольшая надводная скорость при нормальном запасе топлива, уз.	16,5
Дальность плавания 5-узловой скоростью под РДП с нормальным запасом топлива (279,5 т), мили	13 000
Наибольшая подводная скорость, уз.	ок.14,0
Дальность плавания ею, милиок.	14,0
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2 узла, мили	330
Вооружение	
Самолет-снаряд П-10 с контейнером для его хранения, стартовым устройством и системой управления, компл.	1
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Общее количество торпед, шт.	8

Остальные тактико-технические данные, кроме навигационного комплекса, об изменении которого указывалось в тексте, практически не отличались от проекта 611.



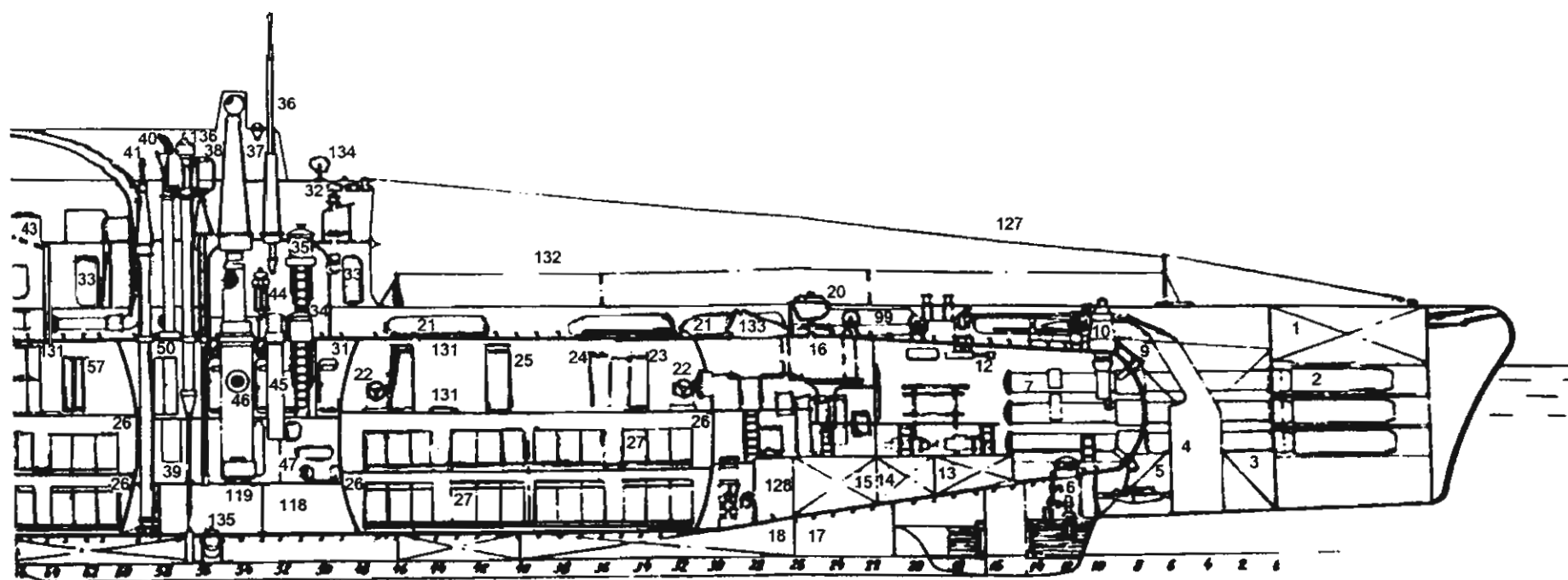
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



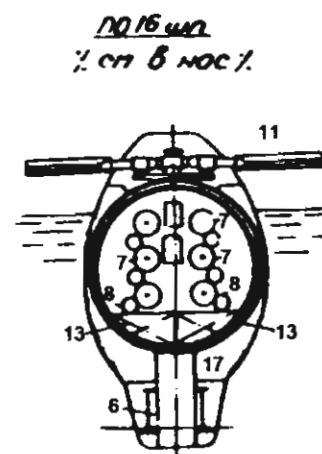
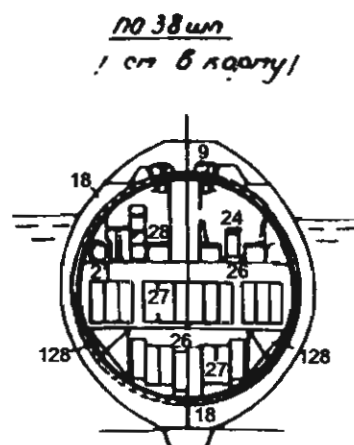
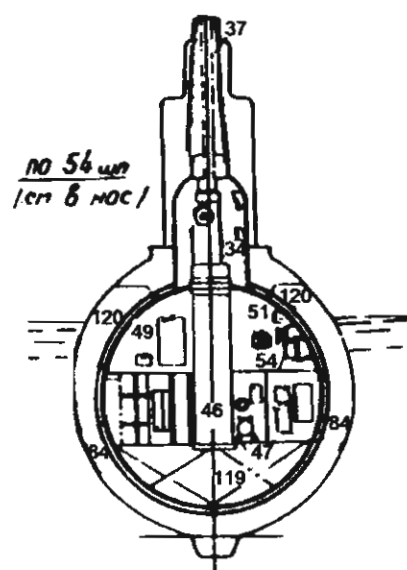
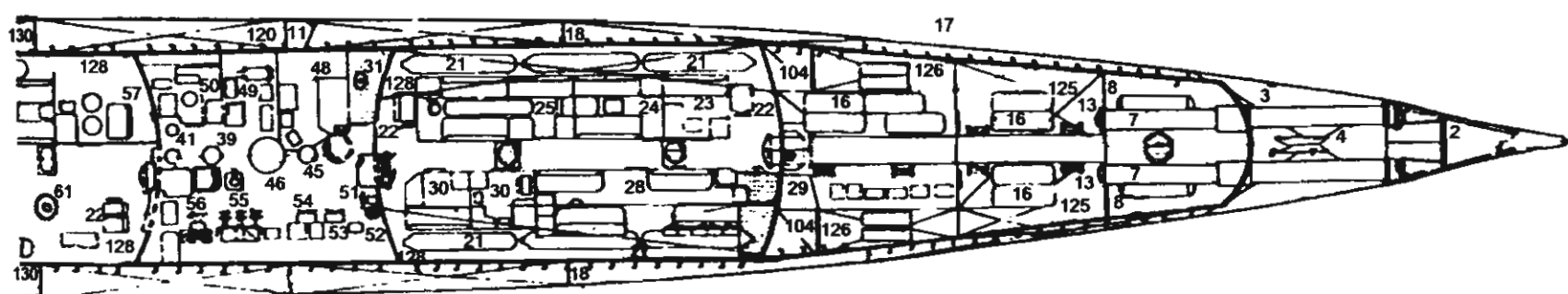
### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта П-611

1. Цистерна плавучести
2. Щит волнорезный
3. Цистерна главного балласта №1
4. Цепной ящик
5. Кингстон цистерны главного балласта
6. Гидролокационная станция "Тамир-5ЛС"
7. Торпедный аппарат
8. Стрельбовой баллон
9. Клапан вентиляции ЦГБ
10. Шпиль с электроприводом
11. Носовые горизонтальные рули
12. Привод перекладки носовых горизонтальных рулей
13. Носовая цистерна кольцевого зазора торпедных аппаратов
14. Носовая дифференциальная цистерна
15. Цистерна дистиллированной воды
16. Койка
17. Цистерна главного балласта №2
18. Цистерна главного балласта №3
19. Осушительный насос
20. Аварийный телефонный буй
21. Баллон воздуха высокого давления
22. Батарейный автомат
23. Каюта командира
24. Четырехместная каюта офицеров
25. Кают-компания офицеров
26. Аккумуляторная яма

27. Аккумуляторная батарея
28. Помещение команды
29. Выгородка душа и умывальника
30. Каюта офицеров
31. Выгородка гальюна
32. Магнитный компас ГОН-23М
33. Дверь на палубу из ограждения рубки
34. Прочная рубка
35. Входной люк с тубусом
36. Зенитный перископ
37. Перископ астронавигационный "Лира"
38. Рамочная антенна
39. Устройство РДП
40. Антенна "Флаг"
41. Антенна "ВАН"
42. Шахта вытяжной вентиляции
43. Шахта подачи воздуха к дизелям
44. Подъемник зенитного перископа
45. Шахта зенитного перископа
46. Шахта перископа "Лира"
47. Преобразователь постоянно-переменного тока
48. Рубка штурмана
49. Рубка гидроакустики
50. Рубка радиолокации
51. Штурвальная тумба вертикального руля
52. Репитер гирокомпаса
53. Штурвальная тумба носовых горизонтальных рулей
54. Штурвальная тумба кормовых горизонтальных рулей
55. Колонка аварийного продувания



## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА П-611



- |  |  |
|--|--|
| 56. Колонка воздуха высокого давления                | 82. Цистерна чистого масла                                   |
| 57. Рубка радиосвязи                                 | 83. Цистерна циркуляционного масла                           |
| 58. Кают-компания старшин                            | 84. Междубортная топливная цистерна                          |
| 59. Провизионная кладовая                            | 85. Пресс фиксации главной площадки                          |
| 60. Камбуз   | 86. Вентилятор охлаждения среднего гребного электродвигателя |
| 61. Основной компас                                  | 87. Преобразователь постоянно-переменного тока               |
| 62. Каюта шифровальщика                              | 88. Щит управления гребными электродвигателями               |
| 63. Холодильник масла                                | 89. Главный гребной электродвигатель ПГ-102                  |
| 64. Внутренний клапан вытяжной вентиляции            | 90. Вентилятор охлаждения бортовых гребных электродвигателей |
| 65. Электровентилятор судовой вентиляции             | 91. Ручной тормоз линии вала                                 |
| 66. Насос ВЦН-90у                                    | 92. Воздухоохладитель ГЭД                                    |
| 67. Винтовой масляный насос ЗВН                      | 93. Цистерна грязной воды                                    |
| 68. Фильтр тонкой очистки масла                      | 94. Цистерна циркуляционного масла упорных подшипников       |
| 69. Фильтр грубой очистки масла                      | 95. Упорный подшипник  |
| 70. Внутренний клапан шахты подачи воздуха           | 96. Щит управления электродвигателями экономического хода    |
| 71. Расходный топливный бак                          | 97. Компрессор ЭК-15   |
| 72. Бортовой гребной электродвигатель ПГ-101         | 98. Электродвигатель кормового шпиля                         |
| 73. Внутренний клапан газоотвода среднего двигателя  | 99. Выюшка швартового троса                                  |
| 74. Наружная захлопка газоотвода среднего двигателя  | 100. Обтекатель стойки контейнера                            |
| 75. Внутренний клапан газоотвода бортового двигателя | 101. Гидравлический подъемник контейнера                     |
| 76. Дизель-компрессор ДК-2                           |  |
| 77. Переборочный сальник линии вала                  |  |
| 78. Опорный подшипник линии вала                     |  |
| 79. Шинно-пневматическая муфта                       |  |
| 80. Двигатель 37Д                                    |  |
| 81. Цистерна сточного топлива                        |  |

## 15. Подводная лодка пр.П-613

Одновременно с пр.П-611 в 1955-1956 годах в ЦКБ-18 разрабатывался проект П-613 переоборудования ПЛ пр.613 для проведения испытаний в морских условиях комплекса ракетного вооружения П-5. Проект переоборудования был утвержден совместным решением ВМФ и МСП 25 мая 1956 года. Этим же решением была определена и подводная лодка, подлежащая переоборудованию, а именно — «С-146», зав. № 302, постройки завода «Красное Сормово».

В состав ракетного вооружения, принятого в проекте П-613, входили:

- одна крылатая ракета П-5;
- механизированный поднимающийся контейнер для хранения и пуска крылатой ракеты;
- комплексная система управления стрельбой;
- аппаратура производства старта и предстартового контроля бортовой аппаратуры крылатой ракеты;
- устройства, системы и приспособления, обеспечивающие нормальную эксплуатацию ракетного оружия;
- система навигационных приборов.

Первоначально предполагалось применить в бортовой системе управления крылатой ракетой интегрирующие приборы (гиростурман) разработки главного конструктора В.И.Кузнецова, но так как изготовление элементов этой системы оказалось сложным и длительным, то было решено применить упрощенную систему управления, состоящую из автопилота АП-70А разработки главного конструктора Е.Ф.Антипова и барометрического высотомера, которые совместно обеспечивали стабилизацию ракеты в полете относительно трех осей, вывод на заданную высоту, ведение в установившемся горизонтальном полете, перевод ракеты в пикирование по заданному времени полета и выдачу сигнала на срабатывание боевой части.

Установка ракетного оружия на ПЛ производилась за счет снятия с корабля запасных торпед со стеллажами, торпедо-погрузочного устройства и артиллерийского вооружения с боезапасом. Погрузка торпед в носовые торпедные аппараты производилась через передние крыш-

ки при помощи нового торпедо-погрузочного устройства. Выгрузка — с помощью базового крана.

Так же, как и на пр.П-611, вместо гирокомпаса «Курс-3» на ПЛ устанавливались комплексы навигационных приборов «Сила-Б» и «Сила-В». Вместо лага ГОМ-III устанавливался гидродинамический лаг «Бурун». Астронавигационный перископ «Лира» не устанавливался по той же причине, что и на проекте П-611. Из отсеков ПЛ наибольшей перекомпоновке подверглись первый и третий отсеки. Из топливной цистерны №3 была выделена цистерна для замещения массы крылатой ракеты. Центр тяжести цистерны замещения был смещен в нос от центра тяжести корабля, вследствие чего при приеме воды замещения создавался дифферент на нос. Для выравнивания дифферента необходимо было перегнать из носовой дифферентной цистерны в кормовую около 1,5 м³ воды. Такое конструктивное решение было неудобным в эксплуатации, но было принято как временное в целях сокращения объема работ и сроков переоборудования ПЛ. В VI отсеке на место коек устанавливался гидроцилиндр для подъема контейнера. Для погрузки гироскопических приборов в I и III отсеки на прочном корпусе были предусмотрены съемные сварные листы в I и IV отсеках (из IV отсека через дверь на переборке 65 шп. приборы перегружались в III отсек).

Механизированный контейнер устанавливался на палубе надстройки в диаметральной плоскости, в корму от ограждения рубки. В положении «по-походному» контейнер располагался горизонтально, а в боевом положении — поднимался на угол 15°. Стрельба в нос осуществлялась поверх ограждения рубки. В надстройке в районе действия газовых струй от стартовых двигателей крылатой ракеты устанавливался отбойник.

Крылатая ракета П-5 стартовала непосредственно из контейнера, где она находилась на стартовых направляющих со сложенными консолями крыла, которые автоматически раскрывались в полете сразу же при выходе ракеты из контейнера. Такой способ старта не требовал установки на лодке громоздкого стартового уст-



ройства, как это имело место в случае применения крылатой ракеты П-10 на ПЛ пр.611, в связи с чем значительно упрощалась и ускорялась подготовка к старту. Размещение стартового устройства непосредственно в контейнере позволяло увеличить число крылатых ракет на лодке. Контейнер диаметром в свету 1,65 и длиной около 12 метров имел с обоих торцов открывающиеся крышки с резиновыми уплотнениями и кремальерными затворами, обеспечивающими герметичность контейнера до предельной глубины погружения. Подъем контейнера и его стопорение, открытие и закрытие крышек, крепление ракеты «по-походному» производились при помощи корабельной системы гидравлики. Подготовка к старту, то есть управление всеми механизмами контейнера, связанными с приведением его из походного положения в стартовое и обратно, осуществлялось дистанционно с пульта управления, расположенного в первом отсеке подводной лодки.

Стрельба крылатыми ракетами предусматривалась только в надводном положении при состоянии моря до 4-5 баллов и при скорости хода ПЛ до 8-10 узлов. Крылатая ракета хранилась в контейнере полностью заправленной с пристыкованной боевой частью и навешенным стартовым агрегатом, состоящим из 2-х твердотопливных двигателей. Доступ к крылатой ракете после погрузки ее на подводную лодку не требовался.

Переоборудование ПЛ «С-146» по проекту П-613 производилось на заводе «Красное Сормово» в течение 1956-1957 годов. Испытания всех устройств механизированного контейнера предусматривалось проводить на специальном стенде, а пуски крылатых ракет с ПЛ на полигоне в Белом море.

Специальный стенд представлял собой комплекс корабельных конструкций подводной лодки проекта П-613, включая части прочного и легкого корпусов, ограждения рубки со всеми выдвижными устройствами, стартовую установку (контейнер) и обслуживающие ее системы. Стенд был смонтирован на бетонном основании на полигоне в/ч 15644. В период с 28 августа 1957 года по 27 января 1958 года на стенде были проведены и отработаны динамика старта ракеты из механизированного контейнера, раскрытие крыла в полете ракеты, проверена прочность и надежность стартового устройства, сделаны качественные и количественные оценки воздействия газовых струй маршевого и стартового двигателей на элементы корабельных конструкций и устройств.

В процессе испытаний были внесены изменения во внутреннее оборудование контейнера и конструкцию газоотводов. Испытания подтвердили возможность запуска крылатых ракет из контейнера, а также работоспособность стартовой установки, выдвижных устройств и корпус-

ных конструкций после воздействия на них газовых струй.

При отработке комплекса возникло много неполадок, в связи с чем подводная лодка «С-146» вышла в Белое море на полигон для производства первого пуска крылатой ракеты П-5 только в конце октября 1957 года.

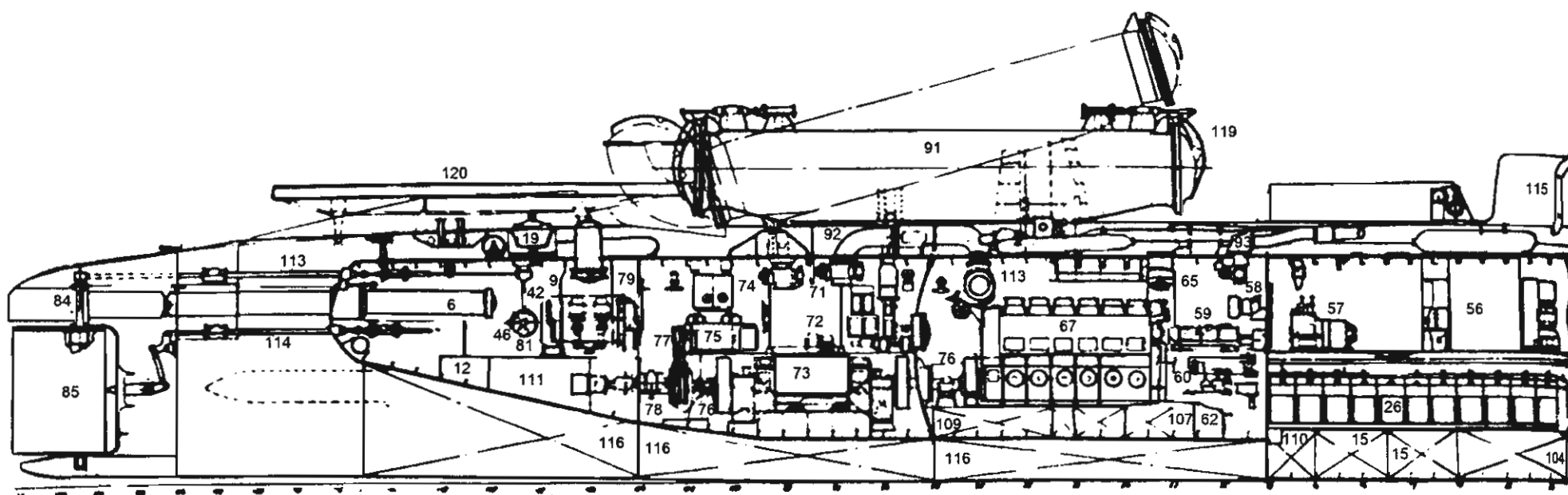
Пуски на выходах 1 и 2 ноября 1957 года не состоялись ввиду обнаруженных коротких замыканий в электрических цепях системы управления. Как было впоследствии установлено, короткие замыкания возникали в местах заделки корабельных кабелей трасс системы управления в штепсельные разъемы авиационного типа на пультах предстартовой подготовки и производства старта.

После ликвидации дефектов, на том же полигоне, днем 22 ноября 1957 года состоялся первый пуск крылатой ракеты П-5 с ПЛ, а в ночь с 29 по 30 ноября — второй пуск. Оба пуска производились в сложных метеорологических условиях при сплошной облачности. Полет крылатых ракет регистрировался наземными и корабельными радиотелеметрическими станциями. Первые пуски дали удовлетворительные результаты и показали, что задача старта из контейнера ПЛ крылатой ракеты П-5 с автоматически раскрывающимся в полете крылом решается вполне успешно. Уменьшение момента инерции крылатой ракеты со сложенным крылом относительно ее продольной оси, делающее ракету неустойчивой при наличии возмущающих сил (ветровая нагрузка, качка и т.д.) — совершенно не влияло на ее старт, так как сразу же по выходе из контейнера специальный механизм автоматического раскрытия крыла (АРК) мгновенно раскрывал крыло, что придавало ракете необходимую устойчивость.

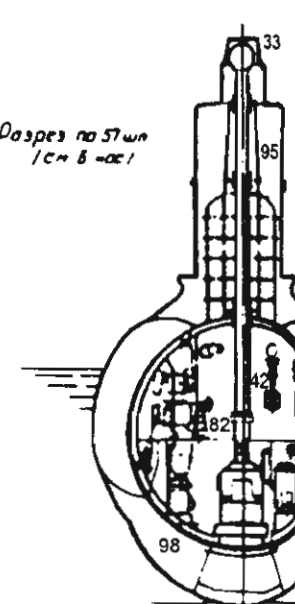
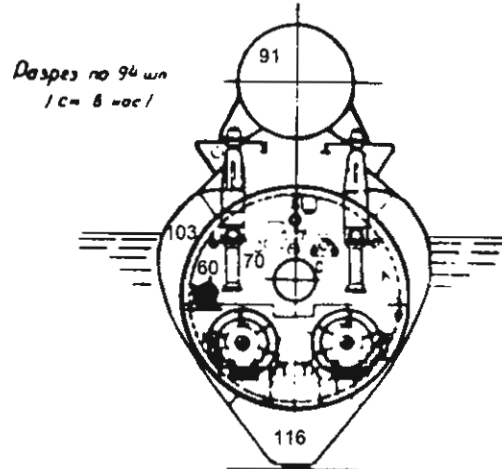
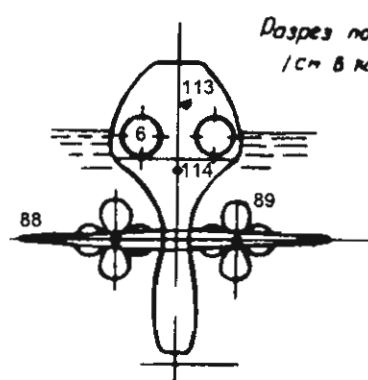
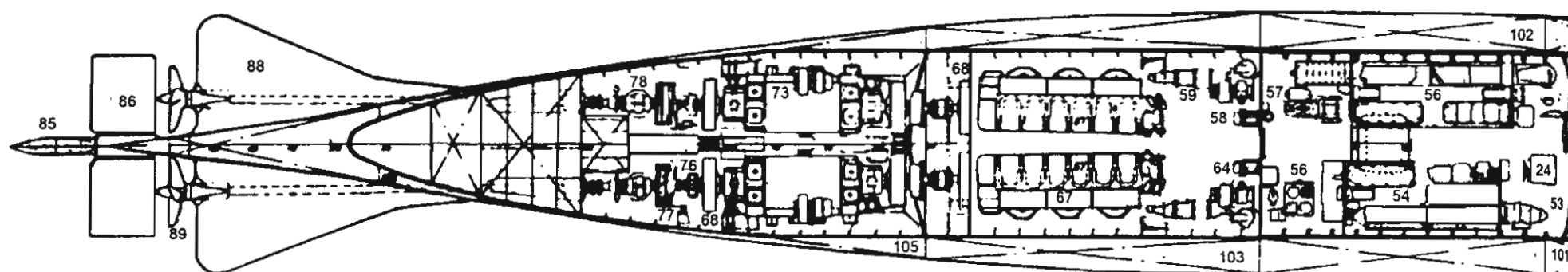
Так же как и на пр.П-611, особое внимание было уделено выяснению степени воздействия шума двигателей стартовой крылатой ракеты на людей, находящихся в кормовых отсеках. Испытания на собаках, помещенных в VI и VII отсеки ПЛ «С-146», и замер шумности в VII отсеке во время старта ракет подтвердили допустимость нахождения людей в кормовых отсеках в этих условиях. Заслуживает внимания, что при каждом запуске маршевого двигателя крылатой ракеты П-5 из-за воздействия газов маршевого двигателя кормовой аварийно-спасательный буй выходил из строя, вследствие чего его пришлось снять с ПЛ.

Первые два пуска ракет П-5 с ПЛ «С-146» были проведены в Белом море вблизи Северодвинска 22 и 29 ноября 1957 года. Всего с 28 августа 1957 года до января 1959 года был проведен 21 пуск П-5. Постановлением СМ № 685-313 от 19.06.1959 г. комплекс П-5 был принят на вооружение ВМФ.

В дальнейшем в соответствии с принятым

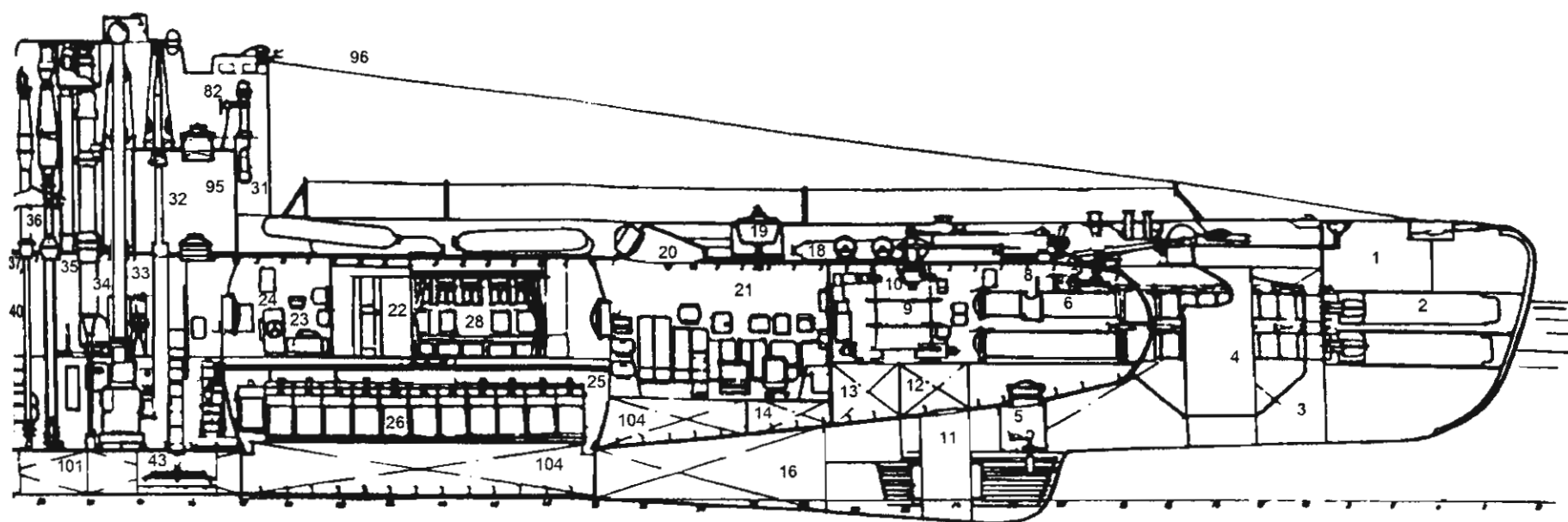


## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ

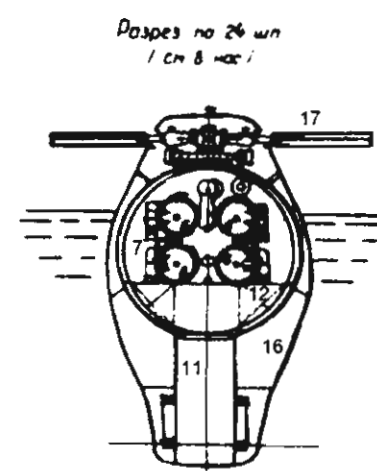
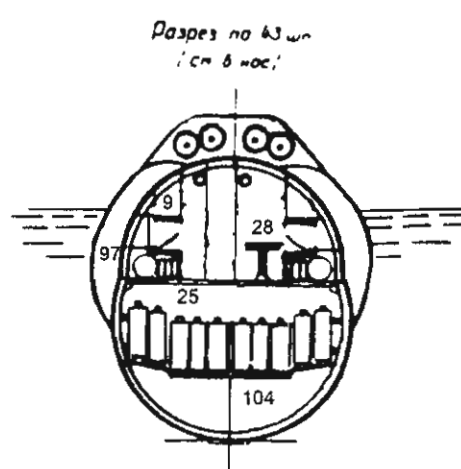
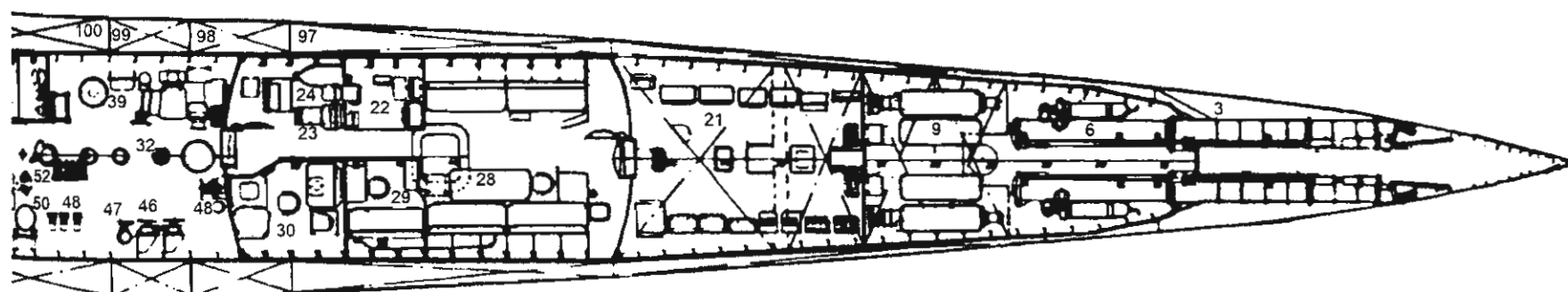


### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта П-613

- |  |   |
|--|---|
| 1. Цистерна плавучести                                     | 25. Аккумуляторная яма                              |
| 2. Щит волнорезный   | 26. Аккумуляторная батарея                          |
| 3. Цистерна главного балласта №1                           | 27. Тележка для погрузки АКБ                        |
| 4. Цепной ящик   | 28. Кают-компания для офицеров                      |
| 5. Гидролокационная станция "Тамир-5ЛС"                    | 29. Каюта командира                                 |
| 6. Торпедный аппарат                                       | 30. Рубка радиосвязи                                |
| 7. Стрельбовой баллон                                      | 31. Магнитный компас                                |
| 8. Червячная передача брашпиля                             | 32. Зенитный перископ                               |
| 9. Койка   | 33. Астронавигационный перископ "Лира"              |
| 10. Механизм перекладки носовых горизонтальных рулей       | 34. Устройство РДП                                  |
| 11. Шахта станции "Феникс"                                 | 35. Антенна "Накат"                                 |
| 12. Цистерна кольцевого зазора торпедных аппаратов         | 36. Захлопка газоотвода РДП                         |
| 13. Дифференциальная цистерна                              | 37. Антенна "Флаг"                                  |
| 14. Цистерна пресной воды                                  | 38. Рамочная антенна                                |
| 15. Цистерна замещения ракеты                              | 39. Основной компас                                 |
| 16. Цистерна главного балласта №2                          | 40. Рубка гидроакустики                             |
| 17. Носовые горизонтальные рули                            | 41. Галльон   |
| 18. Баллон сжатого воздуха                                 | 42. Штурвальная тумба вертикального руля            |
| 19. Аварийный телефонный буй                               | 43. Кингстон цистерны главного балласта             |
| 20. Люк торпедопогрузочный                                 | 44. Трюмный дифферентовочный насос                  |
| 21. Отсек дистанционного управления стартовыми механизмами | 45. Штурвальная тумба носовых горизонтальных рулей  |
| 22. Каюта офицеров   | 46. Штурвальная тумба кормовых горизонтальных рулей |
| 23. Агрегат ПТ-5   | 47. Привод кингстона цистерны быстрого погружения   |
| 24. Батарейный автомат                                     | 48. Пост гидравлического управления подъемниками    |
|  | 49. Клапанная коробка аварийного продувания         |



## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА П-613



- |  |   |
|--|---|
| 50. Осушительный насос   | 77. Шкив с муфтой сцепления                   |
| 51. Рубка радиолокации   | 78. Упорный подшипник                         |
| 52. Клапанная коробка воздуха высокого давления                    | 79. Пнеumoгидравлический аккумулятор          |
| 53. Агрегат переменного тока                                       | 80. Винтовой насос НВВ-1,4 системы гидравлики |
| 54. Кают-компания старшин  | 81. Бак системы гидравлики                    |
| 55. Камбуз   | 82. Цистерна грязной воды                     |
| 56. Жилое помещение старшин  | 83. Кормовой входной люк с тубусом            |
| 57. Электрокомпрессор  | 84. Баллер вертикального руля                 |
| 58. Вытяжной вентилятор  | 85. Вертикальный руль                         |
| 59. Дизель-компрессор  | 86. Горизонтальный рули                       |
| 60. Глушитель  | 87. Гребной вал                               |
| 61. Резервный масляный насос                                       | 88. Стабилизатор                              |
| 62. Фильтр масляный тонкой очистки                                 | 89. Гребной винт                              |
| 63. Верстак с тисками  | 90. Цистерна главного балласта №10            |
| 64. Вдувной вентилятор   | 91. Контейнер                                 |
| 65. Шахта подачи воздуха   | 92. Газоотвод двигателей 37Д                  |
| 66. Шахта подачи воздуха   | 93. Клапан с манипулятором системы вентиляции |
| 67. Двигатель 37Д  | 94. Трубопровод подачи воздуха к дизелям      |
| 68. Шинно-пневматическая муфта                                     | 95. Прочная рубка                             |
| 69. Агрегат питания  | 96. Леерная антенна                           |
| 70. Гидравлический подъемник контейнера                            |   |
| 71. Преобразователь постоянно-переменного тока                     |   |
| 72. Щит управления гребными электродвигателями                     |   |
| 73. Гребной электродвигатель ПГ-101                                |   |
| 74. Станция управления электродвигателями экономиче-<br>ского хода |   |
| 75. Электродвигатель экономичекого хода                            |   |
| 76. Воздухораспределитель шинно-пневматической<br>муфты            |   |

в 1957 году совместным решением, на ПЛ пр. П-613 предстояло еще испытать ракету и контейнер на взрывостойкость. Пока шла подготовка к испытаниям, на ПЛ проводились другие работы, в том числе отстрел ракет для составления таблиц стрельбы с учетом влияния ветра. Эти стрельбы проводились в августе-сентябре 1959 года. Кроме того, производились различные ремонтные работы по устранению дефектов, выявленных при проведении совместных комплексных испытаний и при отстреле ракет.

Подготовка к испытаниям на взрывостой-

кость затянулась по различным причинам до 1962 года. Испытания состоялись в мае-июне 1962 года в Кольском заливе. Испытания, в частности, показали, что принятая в существующих габаритах контейнера амортизация недостаточно эффективна и для последующих проектов было рекомендовано ее усилить. После завершения испытаний Главнокомандующий ВМФ принял решение восстановить ПЛ «С-146» по пр.613.

Главным конструктором проекта П-613 был П.П.Пустынцев, его заместителями — Ю.Р.Хусаинов и С.Ф.Голято.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта П-613

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	1089
Осадка средняя, м	4,62
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	27
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,30
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,30
Команда, чел.	57
Автономность, сут.	20
Наибольшая надводная скорость при нормальном запасе топлива, уз.	17,5
Дальность плавания под РДП скоростью 5 узлов (под одним дизелем), мили.	5000
Наибольшая подводная скорость, уз.	11,5
Дальность плавания ею, мили	11,5
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2 узла, мили	300
Вооружение	
Крылатая ракета П-5 с механизированным поднимающимся контейнером и комплексной системой управления стрельбой, компл.	1
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	2
Общее количество торпед, шт.	6

Остальные тактико-технические данные ПЛ пр. П-613; за исключением отмеченных выше средств навигации, практически не отличались от пр.613.



## 16. Подводная лодка пр.644

Технический проект 644 переоборудования ПЛ пр.613 для вооружения их крылатыми ракетами комплекса П-5 был разработан ЦКБ-18 на основании Постановления СМ от 25 августа 1955 года.

Проект был закончен в декабре 1956 года и утвержден совместным решением ВМФ и МСП в апреле 1957 года. При утверждении проекта предлагалось одновременно с его корректировкой выполнить ряд дополнительных проработок.

Корректированный технический проект 644 с заданными проработками был рассмотрен в июле 1957 года и утвержден.

Позднее при корректировке договорной спецификации был внесен пункт, гарантирующий аварийное всплытие ПЛ, погружение и плавание под водой с одним затопленным контейнером (как при закрытых, так и при открытых крышках), что обеспечивалось продуванием аварийно-балластной цистерны.

Для замещения массы крылатых ракет на первых двух ПЛ предусматривалась специальная цистерна, размещавшаяся в IV отсеке под аккумуляторной ямой. На последующих лодках эта цистерна использовалась как топливная (№6), а цистерна для замещения массы ракет была вынесена в междубортное пространство и выполнена прочной.

Система управления стрельбой «Север-А644У» была разработана НИИ-303 (главный конструктор С.Ф.Фармаковский) по техническому заданию ЦКБ-18, а аппаратура предстартового контроля и производства старта — ОКБ-424 (главный конструктор В.П.Григорьев).

Контейнеры для хранения и пуска ракет были спарены в одном блоке и устанавливались на палубе надстройки, в корму от ограждения рубки.

При подготовке к старту контейнерный блок поднимался на угол 15° при помощи гидроподъемника, действовавшего от корабельной системы гидравлики. С обоих торцов каждый контейнер закрывался крышками, имевшими резиновое уплотнение. Открытие и закрытие крышек осуществлялось с помощью гидравлических приводов. В стартовом положении контейнеры удерживались гидравлическими стопорами.

Крылатые ракеты хранились в контейнерах полностью заправленными, с боевой частью и с пристыкованными стартовыми агрегатами. От передвижения внутри контейнера они удерживались устройством крепления по-походному, управляемым дистанционно изнутри лодки, и задним раскреплением, которое снималось автоматически при старте. Корпуса контейнеров были рассчитаны на предельную глубину погружения лодки. В контейнерах поддерживался микроклимат, регламентируемый по температуре и давлению воздуха, газовому составу и влажности.

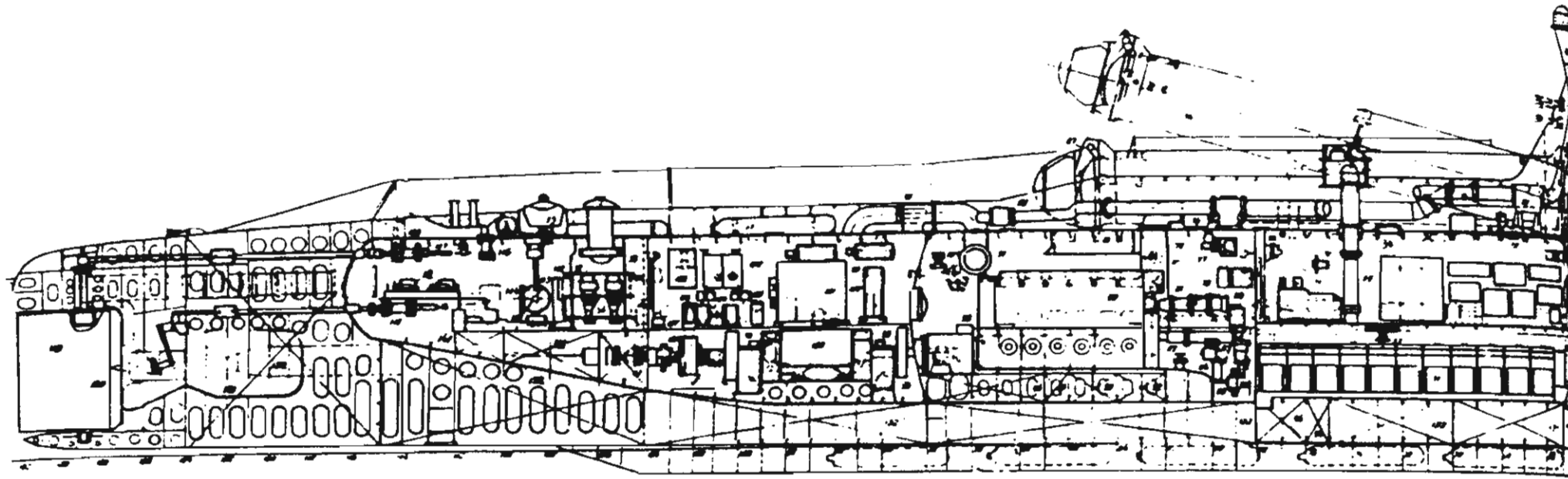
Использование ракетного комплекса П-5 с ПЛ пр.644 предусматривалось при волнении моря до 4-5 баллов, при скорости ПЛ до 15 узлов и скорости ветра любого направления до 10 м/с. Старт крылатых ракет из контейнеров осуществлялся поочередно. При старте одной ракеты вторая оставалась в контейнере с закрытыми крышками.

Проектом переоборудования предусматривалось изменение размещения оборудования в отсеках лодки, при этом наибольшей перекомпоновке подверглись I, III и IV отсеки.

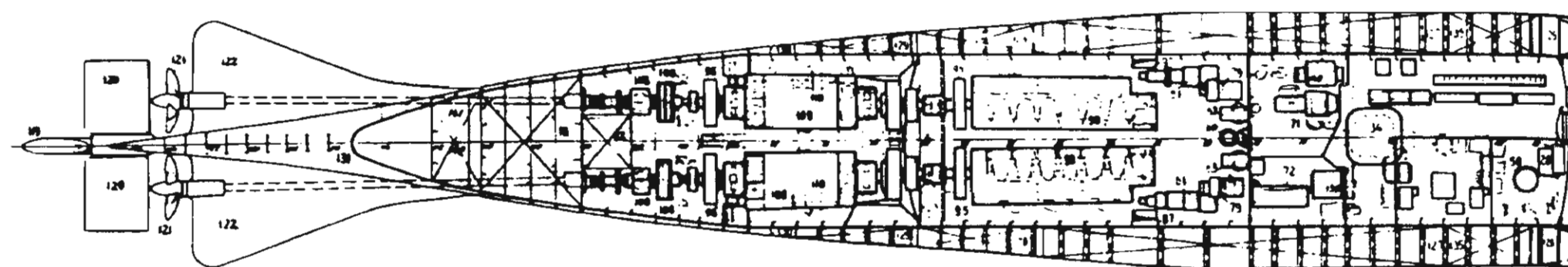
Из корпусных конструкций изменения претерпели:

- ограждение рубки — из-за установки нового выдвижного устройства астронавигационной системы «Лира-П»;
- наружный корпус — из-за установки прочных аварийно-балластных цистерн;
- надстройка — из-за установки двухконтейнерного блока для ракет П-5 и газоотвода. Сам прочный корпус остался без изменений.

Наибольшая ширина лодки увеличилась на 0,3 м. Из торпедного и артиллерийского вооружения были оставлены только торпедные аппараты с торпедами в них. Кормовые торпедные аппараты срезаны по концевую сферическую переборку кормовой оконечности прочного корпуса и приспособлены под хранение продуктов. Запасные торпеды и артиллерийское вооружение с боезапасом и оборудованием с ПЛ снималось. Для повышения остойчивости лодки при размещении контейнеров в надстройке 18 бал-



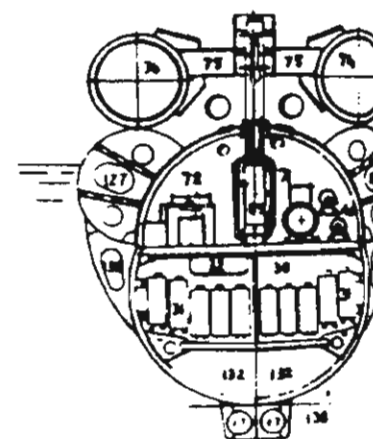
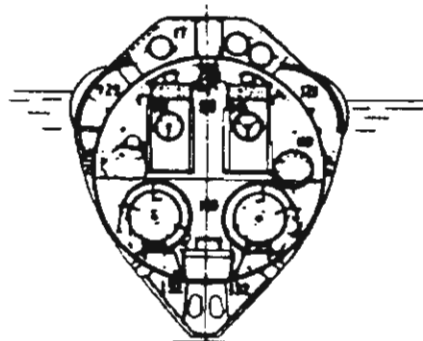
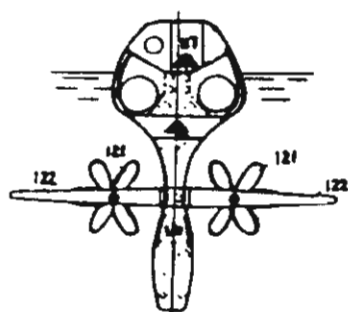
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



Разрез по 122 шп.  
1 см в 1 метр

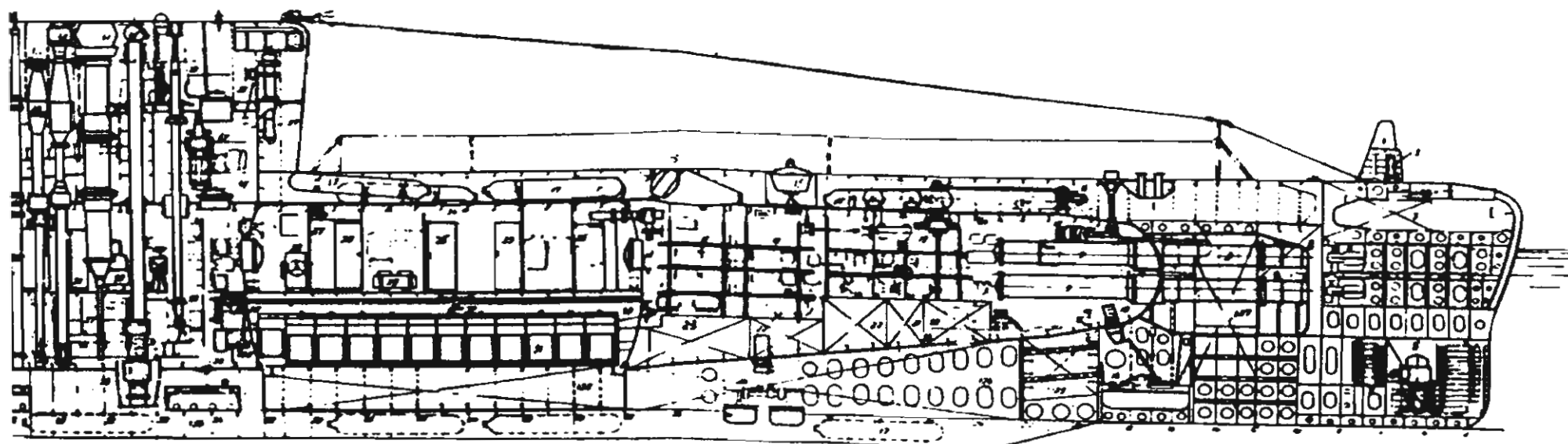
Разрез по 99 шп.  
1 см в 1 метр

Разрез по 74 шп.  
1 см в 1 метр

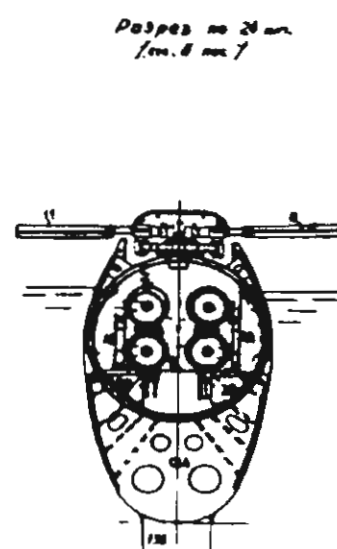
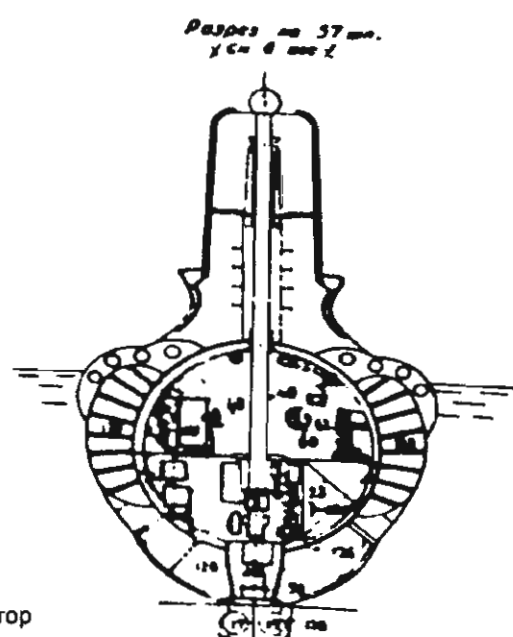
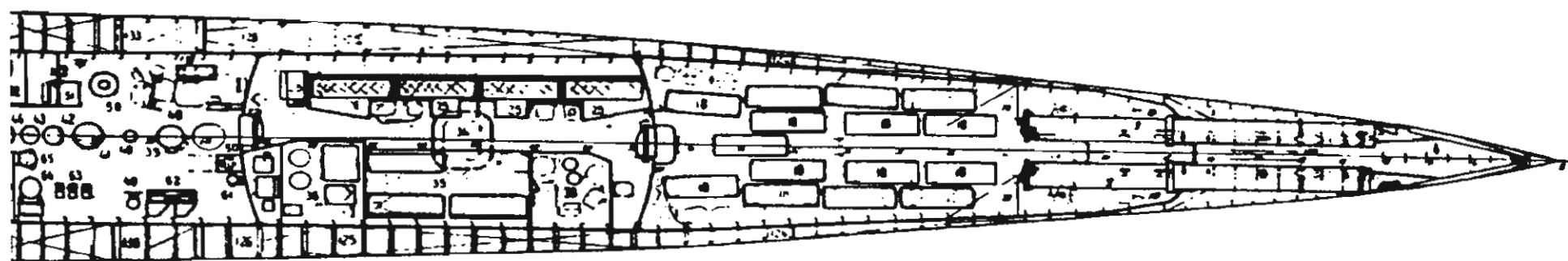


### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 644

- |     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|
| 1.  | Гидроакустическая станция МГ-15                  | 34. | Люк для погрузки АКБ   |
| 2.  | Излучатель гидроакустической станции "Свет-М"    | 35. | Кают-компания офицеров                                       |
| 3.  | Цистерна плавучести                              | 36. | Рубка радиосвязи   |
| 4.  | Щит волнорезный                                  | 37. | Магнитный компас   |
| 5.  | Шумопеленгаторная станция "Феникс"               | 38. | Пост вертикального руля                                      |
| 6.  | Гидролокационная станция "Плутоний"              | 39. | Зенитный перископ  |
| 7.  | Обтекатель                                       | 40. | Астронавигационный перископ                                  |
| 8.  | Цистерна главного балласта №1                    | 41. | Устройство РДП   |
| 9.  | Торпедный аппарат                                | 42. | Антенна "Накат"  |
| 10. | Стрельбовой баллон                               | 43. | Антенна "Флаг"   |
| 11. | Носовые горизонтальные рули                      | 44. | Антенна "ВАН"  |
| 12. | Привод брашпиля с электродвигателем              | 45. | Рамочная антенна   |
| 13. | Гидравлическая машинка кингстона                 | 46. | Шахта газовыхлопа РДП  |
| 14. | Кингстон цистерны главного балласта              | 47. | Подъемник зенитного перископа                                |
| 15. | Аварийный телефонный буй                         | 48. | Прочная рубка  |
| 16. | Торпедопогрузочный люк                           | 49. | Ручной привод кингстона                                      |
| 17. | Баллон воздуха высокого давления                 | 50. | Гирскопический комплекс "Север-Б"                            |
| 18. | Койки  | 51. | Прибор Л-1 системы ПУТС                                      |
| 19. | Механизм перекладки носовых горизонтальных рулей | 52. | Штурманская рубка  |
| 20. | Цистерна БТС                                     | 53. | Галлюн   |
| 21. | Цистерна кольцевого зазора торпедных аппаратов   | 54. | Насос системы гидравлики                                     |
| 22. | Цистерна пресной воды                            | 55. | Пневмогидроаккумулятор                                       |
| 23. | Цистерна провизионная                            | 56. | Станция управления электродвигателями гидравлики контейнеров |
| 24. | Кингстон топливно-балластной цистерны            | 57. | Счетно-решающий прибор                                       |
| 25. | Двухместная каюта офицеров                       | 58. | Компрессор   |
| 26. | Каюта командира                                  | 59. | Шахта перископа "Лира-II"                                    |
| 27. | Клапан приема топлива                            | 60. | Пост вертикального руля                                      |
| 28. | Батарейный автомат                               | 61. | Репитер гирокомпаса  |
| 29. | Генератор станции "Свияга"                       | 62. | Пост горизонтальных рулей                                    |
| 30. | Аккумуляторная яма                               | 63. | Пост аварийного продувания                                   |
| 31. | АКБ  | 64. | Центробежный насос   |
| 32. | Тележка для погрузки АКБ                         | 65. | Пост воздуха высокого давления                               |
| 33. | Рубка гидроакустики                              | 66. | Рубка радиолокации   |
|     |  | 67. | Наружная захлопка впускного трубопровода РДП                 |
|     |  | 68. | Наружная захлопка газоотвода РДП                             |
|     |  | 69. | Гидравлический подъемник контейнеров                         |



## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 644



70. Электровентилятор
71. Электрокомпрессор
72. Приборы связи системы "Север-ПС-644"
73. Основание оси поворота контейнеров
74. Контейнер
75. Скрепляющая рама контейнеров
76. Наружная захлопка трубопровода подачи воздуха
77. Внутренний клапан-манипулятор системы вентиляции
78. Внутренний клапан подачи воздуха
79. Вентиляторы вдувной и вытяжной
80. Водяной насос
81. Дизель-компрессор ДК-2
82. Фильтр
83. Холодильник масла
84. Машинный кингстон заборной воды
85. Резервный масляный насос
86. Клапанная коробка
87. Привод крышек контейнеров
88. Газовая захлопка
89. Расходный топливный бак
90. Двигатель 37Д
91. Внутренний клапан газоотвода
92. Цистерна циркуляционного масла
93. Цистерна грязного масла
94. Цистерна чистого масла
95. Шинно-пневматическая муфта
96. Воздухоохладитель
97. Шахта подачи воздуха
98. Наружная захлопка газоотвода
99. Преобразователь АПО-7-50
100. Щит регулирования напряжения сети
101. Станция управления гребными электродвигателями
102. Станция управления электродвигателями экономического хода
103. Пускорегулировочный агрегат
104. Электродвигатель экономического хода
105. Гидравлическая машинка клапанов вентиляции
106. Привод экономического хода
107. Устройство для выброса камбузных отходов

108. Упорный подшипник
109. Гребной электродвигатель
110. Вентилятор гребных электродвигателей
111. Кормовая дифференциальная цистерна
112. Бак масляный
113. Ручной аварийный привод вертикального руля
114. Ручной аварийный привод кормовых горизонтальных рулей
115. Приборы РДУ регенерации воздуха
116. Устройство ВИПС
117. Гидропривод вертикального руля
118. Гидропривод кормовых горизонтальных рулей
119. Вертикальный рули
120. Кормовые горизонтальные рули
121. Гребной винт
122. Стабилизатор
123. Носовая дифференциальная цистерна
124. Топливо-балластная цистерна №2
125. Цистерна главного балласта №3
126. Цистерна главного балласта №4
127. Цистерна главного балласта №5
128. Цистерна главного балласта №6
129. Цистерна главного балласта №7
130. Цистерна главного балласта №8
131. Цистерна главного балласта №9
132. Топливная цистерна
133. Цистерна быстрого погружения
134. Уравнительная цистерна
135. Цистерна замещения ракет
136. Доковый киль
137. Цепной ящик
138. Блок питания
139. Пульт автопилота и двигателя
140. Агрегат питания
141. Цистерна грязной воды
142. Камбуз



*Подводная лодка проекта 644*

лонов воздуха высокого давления были перенесены в киль. Кроме того, на ПЛ ниже основной линии устанавливался балластный киль.

Условия обитаемости на ПЛ пр.644 стали значительно хуже, чем на ПЛ пр.613. 12 человек не имели спальных мест (из них 3 офицера). В первом отсеке было установлено 29 коек вместо 18 на пр.613. Каюты офицеров были тесны и неудобны. Отсутствовал шифропост (для шифровки использовалась каюта командира ПЛ). В остальном ПЛ пр.644 мало отличалась от ПЛ пр.613.

В декабре 1956 года материалы технического проекта 644 были переданы ЦКБ-112 для разработки рабочих чертежей, требовавших согласования по месту. Переоборудование подводных лодок по пр.644 выполнялось заводом «Красное Сормово». Работы по переоборудованию головной ПЛ «С-80», заводской № 801, были начаты в июле 1957 года и продолжались до апреля 1959 года. С целью проверки воздействия газовых струй от работающих стартовых двигателей крылатой ракеты на лодочные конструкции в специфических условиях проекта 644 (старт в корму) в феврале 1959 года были проведены испытания на неподвижном стенде, который был переоборудован из стенда проекта П-613. Испытания проводились пуском болванки, имитирующей крылатую ракету, и подтвердили достаточную прочность корабельных конструкций, за исключением плоской части палубы, потребовавшей подкрепления.

С 15 февраля по 26 августа 1959 года ПЛ проходила швартовые испытания, которые нача-

лись в г. Горьком и продолжались в г. Северодвинске, куда лодка была перебазирована. С 27 августа по 15 ноября 1959 года проводились заводские испытания, а с 15 ноября 1959 года по 15 января 1960 года — государственные испытания. В период проведения государственных испытаний ПЛ перешла своим ходом из Северодвинска к месту базирования на Северном флоте.

В соответствии с программой государственных испытаний были проведены испытания комплекса ракетного вооружения стрельбой четырьмя крылатыми ракетами. Материальная часть корабельного комплекса ракетного вооружения на испытаниях работала надежно, за исключением аппаратуры удержания ракет на заданной высоте полета, которая допускала отклонения сверх установленной нормы. Были проверены заливаемость контейнеров и их герметичность после старта ракет и при глубоководном погружении. Государственная комиссия отметила, что: «...старт крылатых ракет из контейнеров с раскрытием крыла в полете является надежным и его применение на подводных лодках по сравнению с другими системами позволяет получить меньшие габариты контейнеров, упростить конструкцию стартового устройства и, как следствие, разместить на подводной лодке большее число крылатых ракет». Во время испытаний было выявлено, что использование комплекса ракетного вооружения ввиду заливаемости контейнеров возможно при волнении моря не выше 3-х баллов и скорости хода лодки не более 6 узлов.



### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 644

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	1156,8
Подводное, м <sup>3</sup>	1466,8
Длина наибольшая, м	76,0
Ширина наибольшая, м	6,60
Осадка при нормальном водоизмещении, м	5,4
Осадка при усиленном запасе топлива, м	5,6
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	26,8
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,30
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,25
Глубина погружения:	
- рабочая, м	170
- предельная, м	200
Время погружения без хода из крейсерского положения в подводное с заранее заполненной цистерной быстрого погружения, сек	54
Команда, чел.	55
Автономность, сут.	35
Время непрерывного пребывания под водой при 300 патронах регенерации воздуха В-64, час.	350
Наибольшая надводная скорость при нормальном запасе топлива (95 т), уз./миль	16,08/485
Наибольшая надводная скорость при усиленном запасе топлива, уз.	15,8
Наибольшая подводная скорость, уз.	9,92
Дальность плавания ею, мили	10,0
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2 узла, мили	260
Наибольшая скорость под РДП, уз.	8,0
Ракетное вооружение	
Крылатая ракета комплекса П-5, компл.	2
Угол старта, град.	+15°
Время открывания/закрывания крышек контейнеров, сек.	13/18
Время производства старта двух ракет с момента всплытия, мин.	5
Интервал между стартами, сек.	25
Система корабельных счетно-решающих приборов "Север-А644У", компл.	1
Аппаратура предстартового контроля и производства старта, компл.	1
Торпедное вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Общее количество торпед, шт.	4
Глубина торпедной стрельбы, м	до 70
Средства навигации, наблюдения и связи	
Навигационный комплекс "Север-Н-644", состоящий из:	
Гироазимута "Север ГА-644", компл.	1
Гировертикали "Север ГВ-644", компл.	1
Двухгирокомпасной системы "Маяк-644", компл.	1
Системы приборов связи и агрегатов питания "Север ПС-644", компл.	1
Автоматического счислителя координат "Север В-644", компл.	1
Астронавигационного перископа с гировертикалью системы "Лири-П", компл.	1

Остальные ТТД соответствуют лодке проекта 613

### Переоборудование ПЛ пр.613 в пр.644

Завод	Заводской №	Тактический №	Дата начала работ	Дата оконч. работ	Дата приемного акта
Сев.	803	С-44	3.11.1957	7.10.1960	12.07.1960
Сев.	805	С-46	.	.	.
Сев.	407	С-69	.	.	.
КС	801	С-80	1.07.1957 г.	11.10.1958 г.	15.01.1960 г.
КС	504	С-158	.	.	.
КС	603	С-162	.	.	.

Сев. — Севастопольский завод; КС — завод «Красное Сормово»

## 17. Подводные лодки проектов 644-Д и 644-7

После создания ракетного комплекса П-5 в течение некоторого времени проводились работы над совершенствованием бортовых и корабельных средств системы управления комплекса с целью увеличения точности стрельбы крылатыми ракетами, а также изыскивалась возможность увеличения дальности стрельбы ими. Эти работы завершились созданием комплексов П-5Д и П-7. При этом по своим габаритам крылатые ракеты П-5Д и П-7 должны были мало отличаться от ракет П-5 с тем, чтобы была обеспечена возможность использования для них контейнеров подводных лодок пр.644.

Для испытаний комплекса П-5Д был разработан проект дооборудования ПЛ пр.644 (проект 644-Д). Переоборудование одной из ПЛ пр.644 («С-162» зав.№ 603) по проекту 644-Д производилось заводом «Красное Сормово» с августа 1960 года и продолжалось на его достроечной базе в Северодвинске до октября 1961 года.

В октябре-декабре 1961 года были проведены государственные совместные испытания комплекса П-5Д на ПЛ С-162 в объеме 9 пусков. По результатам испытаний комплекс П-5Д был рекомендован к принятию на вооружение.

Для проведения испытаний комплекса П-7, в основу которого было заложено увеличение дальности стрельбы, был разработан проект переоборудования одной из ПЛ пр.644 таким образом, чтобы с этой лодки можно было стрелять как ракетами П-7, так и ракетами П-5Д (пр.644-7).

В состав ракетного вооружения ПЛ пр.644-7 входили:

- две крылатые ракеты П-7 либо П-5Д;
- два дооборудованных поднимающихся контейнера для хранения и пуска крылатых ракет П-7 и П-5Д;
- комплект унифицированных пультов предстартовой подготовки и старта;
- комплекс приборов управления стрельбой (унифицированная система ПУС «Старт», вырабатывающая данные для стрельбы крылатыми ракетами П-7 и П-5Д);
- вспомогательная аппаратура и оборудо-

вание, обслуживающие комплекс.

Оборудование комплекса ракетного вооружения П-7 было размещено на лодке за счет демонтажа пультов предстартовой подготовки и старта системы ПУС «Север-А644У» комплекса П-5, а также за счет перекомпоновки оборудования в IV отсеке и частичного изменения аппаратуры навигационного комплекса «Север-Н-644». За исключением изменений в составе ракетного оружия, проект 644-7 по своим ТТД не отличался от пр.644 и 644Д.

Ракета комплекса П-7 была на 1200 кг тяжелее ракеты комплекса П-5. Поэтому пришлось принять меры для сохранения остойчивости ПЛ пр.644-7 на уровне пр.644. Для этой цели переоборудованная лодка была перебалластирована на плотность воды  $\rho = 1,018 \text{ т/м}^3$ , что давало возможность разместить дополнительное количество твердого балласта в киле и, тем самым, сохранить положение центра тяжести корабля. Плавание ПЛ под водой при аварийном затоплении одного из контейнеров обеспечивалось продуванием аварийно-балластной цистерны и цистерны замещения ракет того же борта, что и затопленный контейнер, и одновременной перегонкой воды из носовой дифферентной цистерны в кормовую.

Для переоборудования ПЛ пр.644 по проекту 644-7 была выделена ПЛ С-158, зав. № 504. Переоборудование лодки производилось заводом «Красное Сормово».

Этап совместных летных испытаний П-7 был проведен с октября 1962 года по 1963 год в Белом море на ПЛ С-158. На этом этапе было сделано 11 пусков, в целом испытания прошли успешно. Еще два успешных пуска было проведено в ходе контрольных испытаний в ноябре 1964 года. Всего было сделано 23 пуска ракет П-7.

Согласно Постановлению СМ от 2 августа 1965 года работы над П-7 были прекращены. В связи с успехами в развитии баллистических ракет руководство страны решило свернуть все работы по морским крылатым ракетам, предназначенным для поражения наземных целей.

## 18. Подводная лодка пр.665

Работы по проекту 665 были начаты согласно Постановлению СМ от 25.08.1955 г. Технический проект №665 переделки ПЛ пр.613 в ракетные лодки был выполнен в ЦКБ-112, главным конструктором проекта был Б.В.Леонтьев, главным наблюдателем от ВМФ — М.С. Фадеев. Технический проект 665 был утвержден в январе 1959 года.

Огневая мощь ПЛ пр.665 увеличилась в два раза по сравнению с лодкой пр.644 за счет установки четырех крылатых ракет комплекса П-5, вместо двух на проекте 644.

Ракеты со стартовыми устройствами размещались в четырех стационарных контейнерах, установленных симметрично диаметральной плоскости, с постоянным углом возвышения  $14^\circ$ , жестко скрепленных между собой и с корпусом подводной лодки. Контейнеры размещались в нос от прочной рубки в общем с ней ограждении.

Стационарная установка контейнеров, исключавшая необходимость их подъема перед запуском крылатых ракет, по сравнению с подъемными оказалась более надежной в действии, имела меньший вес, сокращала время подготовки к старту, упрощала действия для подъема кабелей и труб, обеспечивала более высокую точность установки контейнеров относительно

корпуса ПЛ. Ступенчатое взаиморасположение контейнеров, реализованное впервые в практике подводного кораблестроения, сокращало расстояние между ними, упрощало конструкцию погрузочных устройств и позволяло разместить контейнеры с меньшим возвышением над прочным корпусом.

Стрельба при надводном положении ПЛ могла производиться одиночными ракетами и залпом по цели двумя или даже четырьмя ракетами при любых комбинациях последовательности их выхода из контейнеров.

В связи с размещением ракетного комплекса на ПЛ был установлен навигационный комплекс с двухгирокомпасной системой, системами гироазимута и гировертикали, автоматическим счислителем координат и астронавигационной системой, позволяющей уточнить координаты корабля в море, определять поправки курса по звездам в ночное время, а также определять свое место по Солнцу и Луне.

Торпедное вооружение, средства гидроакустики, радиосвязи и радиолокации по сравнению с проектом 644 существенного изменения не претерпели.

Увеличение дальности плавания достигнуто за счет установки дополнительной 3-й группы



Подводная лодка проекта 665

аккумуляторных батарей и увеличения запаса топлива. В связи с этим, а также с необходимостью размещения дополнительной аппаратуры ракетного и навигационного вооружения, длину прочного корпуса и всей ПЛ требовалось увеличить на 9 метров. Для этого была введена удлиняющая вставка прочного корпуса и образован еще один отсек. Таким образом, на ПЛ стало восемь отсеков. Для улучшения обитаемости над вторым отсеком прочного корпуса в ограждении боевой рубки была размещена прочная жилая рубка.

Претерпели некоторые изменения системы погружения и всплытия, гидравлики, воздуха высокого давления и другие общекорабельные системы.

В результате такого переоборудования в новом проекте удалось увеличить дальность плавания экономической 2-узловой подводной скоростью с 260 до 400 миль, 6-узловой скоростью под РДП — с 5000 до 8500 миль и 8-узловой скоростью под РДП — с 3100 до 6000 миль. Несмотря на увеличение количества личного состава, в проекте были предусмотрены спальные места для всех членов экипажа и улучшены условия обитаемости: введена система кондиционирования воздуха, увеличен объем провизионных кладовых, введена рефрижераторная установка провизионных камер, увеличен запас пресной воды

до 10 л в сутки на человека на полную автономность.

Следует отметить, что постройка подводной лодки нового проекта 665 путем переоборудования средней торпедной подводной лодки пр.613 первого послевоенного десятилетия существенного выигрыша в стоимости корабля не дала. Расчеты показали, что стоимость постройки нового корабля с теми же параметрами была бы больше, чем стоимость постройки лодки на базе ранее построенных лодок всего на 15%.

Но следует помнить и напряженную политическую обстановку конца 50-х — начала 60-х годов и фактическое отсутствие иных межконтинентальных средств доставки ядерного оружия. Тем не менее переделка лодок пр.613 в проект 644 и 665 показала нецелесообразность переделки устаревших ПЛ под новые комплексы.

Переоборудование ПЛ пр.613 в проект 665 велось на Балтийском заводе (№189) в Ленинграде. Переоборудование головной лодки С-142 было начато в сентябре 1958 года. На воду С-142 была спущена 27.05.1961 г. Государственные испытания лодка проходила с 4 июля по 31 декабря 1962 года (с перерывами). Приемный акт был подписан 31.12.1962 года.

Всего с 1958 по 1962 год на Балтийском заводе было переоборудовано шесть лодок: С-61, С-64, С-142, С-152, С-155 и С-164.



# **Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 665**

Длина наибольшая, м	85,122
Ширина наибольшая, м	6,7
Осадка средняя, м	5,75
Водоизмещение:	
надводное нормальное, т	1478,0
полное, т	1589,2
подводное, т	2040
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	38
Глубина погружения:	
- перископная, м	14,7
- рабочая, м	170
- предельная, м	200
Время погружения из крейсерского в подводное положение с заполненными цистернами быстрого погружения, сек.	57
Длительность непрерывного пребывания под водой, часов	500
Скорость хода:	
- надводная, уз.	15,4
- подводная, уз.	10,0
- подводная с РДП, уз.	8,0
Дальность плавания:	
- в надводном положении полным ходом, мили	4230
- в подводном положении экономическим ходом 2 -2,5 узла, мили	400
- под РДП 6-узловой скоростью, мили	6600
Диаметр циркуляции (в длинах корабля) в надводном положении, при положении руля 35°	7,6
Энергетическая установка	
Главный двигатель 37Д, мощностью по 2000 л.с., шт.	2
Гребной электродвигатель ПГ-101 мощностью 1350 л.с., шт.	2
Электродвигатель экономичного хода ПГ-103 мощностью 50 л.с., шт.	2
Аккумуляторная батарея 46СУ по 112 элементов в группе, число групп	3
Корабельные запасы и автономность	
Нормальный запас топлива, т	121
Полный запас топлива, т	216
Автономность по провизии, сутки	45
Штурманское вооружение	
Навигационный комплекс "Север-Н-655"	1
Л а г ЛР-2, компл.	1
Ракетное вооружение	
Крылатые ракеты комплекса П-5, шт.	4
Пусковые установки, шт.	4
Время старта ракеты после всплытия ПЛ в крейсерское положение:	
- первой, сек.	110
- каждой последующей, через, сек.	90
Время подготовки старта ракеты, мин.	95
Приборы управления стрельбой "Север-А665У", компл.	1
Торпедное вооружение	
Торпедные аппараты типа "665", шт.	4
Общее количество торпед, шт.	4
Глубина торпедной стрельбы, м	70
Средства наблюдения и связи	
РЛС кругового обзора РЛК-101, . компл.	1
РЛС поиска и пеленгации РЛС противника "Накат", компл.	1
Станция опознавания "Хром-КМ", компл.	1
Гидроакустическая станция "Плутоний", компл.	1
Шумопеленгаторная станция "МГ-10", компл.	1
Гидроакустическая станция подводной связи "МГ-15", компл.	1
Гидроакустическая станция обнаружения работающих ГАС "МГ-13", компл.	1
Уровень шума, создаваемого ПЛ:	
Подводный шум на ходу:	
а) инфразвукового диапазона, дБ	119
б) звуковой диапазон, дБ	121,5
в) ультразвуковой диапазон, дБ	102
Подводный шум на стопе:	
а) инфразвукового диапазона, дБ	105
б) звуковой диапазон, дБ	111,5
в) ультразвуковой диапазон, дБ	78

## 19. Подводная лодка пр.646

Постановлением СМ от 25 августа 1955 года на ЦКБ-18 возлагалась разработка проектов 642 (на базе проекта 611) и 646 (на базе проекта 641) подводных лодок, вооруженных крылатыми ракетами. Разработка проекта 642 с комплексом П-10 по указанию заказчика была приостановлена еще в начальной стадии проектирования. Разработка проекта 646 была доведена до конца. Выполнялась она по утвержденному ТТЗ ВМФ, выданному в апреле 1956 года.

Технический проект 646 разрабатывался в двух вариантах, различавшихся только составом ракетного вооружения. В первом варианте предусматривалась установка на ПЛ комплекса П-5, а во втором варианте — П-10. Отсутствие у крылатой ракеты П-5 громоздкого стартового устройства, имевшегося у П-10, позволило в I варианте пр.646 принять вдвое больше ракет при одном и том же нормальном водоизмещении и тех же размерах ПЛ.

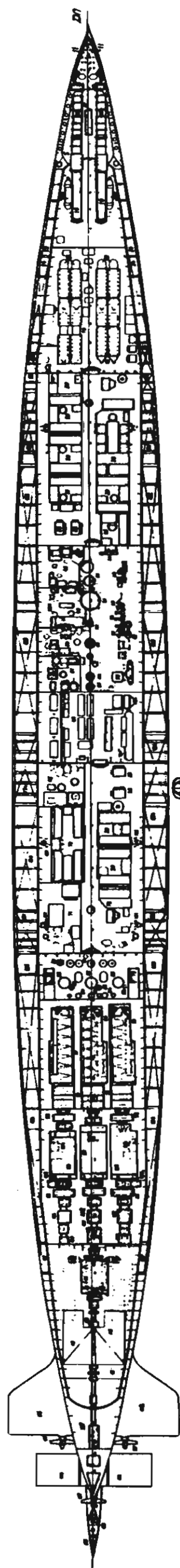
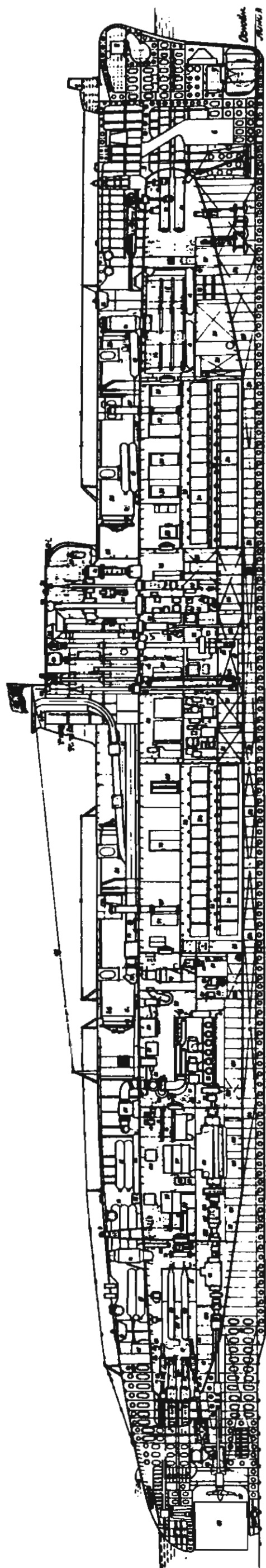
Оба варианта проекта 646, за исключением состава ракетного оружия, имели практически одинаковые ТТД. В первом варианте поднимающиеся контейнеры для ракеты П-5 располагались в надстройке, попарно, в нос и в корму от ограждения рубки. Во втором варианте неподвижный контейнер и пусковые устройства располагались на палубе надстройки, по одной пусковой установке, в нос и в корму от ограждения рубки. Как в первом, так и во втором вариантах, старт ракет осуществлялся из надводного положения, при состоянии моря до 4-5 баллов, скорости ПЛ до 15 узлов и скорости ветра в любом направле-

нии до 10 м/сек. Конструкция поднимающихся контейнеров в первом варианте была аналогичной проектам П-613 и 644, а конструкция неподвижного контейнера и пускового устройства во втором варианте была аналогичной проекту П-611.

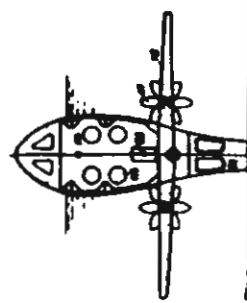
Обеспечивалась возможность плавания ПЛ в подводном положении при двух затопленных контейнерах (одного носового и одного кормового) в I варианте и одного контейнера во II варианте за счет продувания прочных аварийно-балластных цистерн, специально предусмотренных для этой цели. Теоретический чертеж проекта 646 значительно отличался от пр.641, так как установка на ПЛ пр.641 ракетного оружия оказалась невозможной без частичного изменения легкого корпуса.

Коренным изменениям по сравнению с пр.641 подвергся навигационный комплекс. В его состав входила двухгирокомпасная система «Маяк-646», гироазимут, гировертикаль и автопрокладчик («Сила-ГА», «Сила-ГВ» и «Сила-В»), а также астронавигационная система «Лира-П».

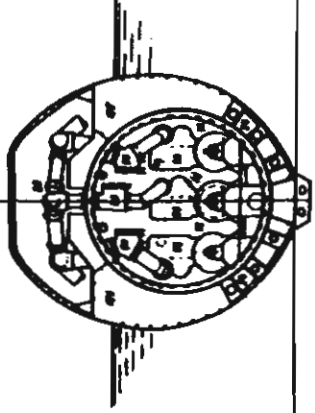
В остальном ТТД ПЛ пр.646, ее энергетическая установка и оборудование, соответствовали проекту 641. Материалы технического проекта 646 были представлены на рассмотрение ВМФ и МСП 1 октября 1957 года. Однако дальнейшего развития пр.646 не получил, так как в это время уже проектировались атомные ракетные подводные лодки. Согласно Постановлению Правительства от 31 декабря 1957 года все работы по проекту 464 были прекращены.



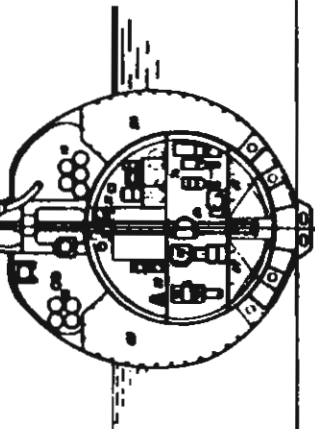
по 10 мин / см. в торпеда /



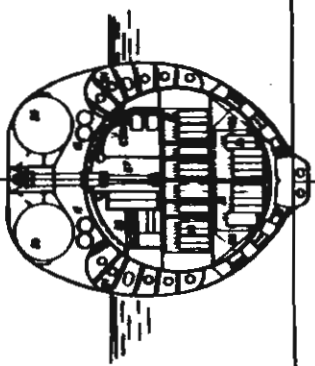
по 10 мин / см. в торпеда /



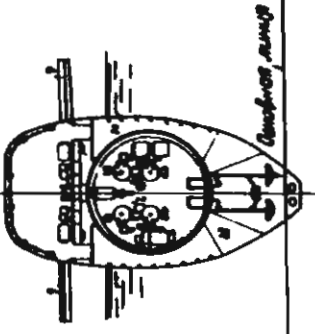
по 60 мин / см. в торпеда /



по 10 мин / см. в торпеда /



по 10 мин / см. в торпеда /



# ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 646

## 20. Подводная лодка пр.651

### 20.1. История проектирования

Эскизный проект 651 большой дизельной подводной лодки с ракетным вооружением и серебряно-цинковой аккумуляторной батареей был разработан на основании Постановлений СМ № 1149-592 и № 1190-610 от 17 и 25 августа 1956 года и тактико-технического задания ВМФ, утвержденного 28.01.1957 года.

ПЛ пр.651 должно быть вооружена крылатыми ракетами П-5 для стрельбы по площадям и противокорабельными самонаводящимися ракетами П-6.

В мае 1958 года разработанный по этому заданию эскизный проект был утвержден и на его основе разработан технический проект, который был утвержден в январе 1959 года.

### 20.2. Устройство лодки и вооружение

#### 20.2.1. Корпус

Лодка была двухкорпусной с развитым ограждением прочной рубки и надстройкой. Прочный корпус было образован из цилиндра диаметром 6900 мм и двух усеченных конусов в оконечностях. Поперечными плоскими водонепроницаемыми переборками прочный корпус разделялся на восемь отсеков. Все переборки были рассчитаны на испытательное давление 10 кгс/см<sup>2</sup> с обеих сторон. Шпангоуты устанавливались как внутри, так и снаружи прочного корпуса. Наружные шпангоуты были подкреплены кницами. Для погрузки и выгрузки главных механизмов была предусмотрена возможность вырезки листов обшивки и набора прочного корпуса с последующей их сваркой встык. Прочная рубка была овальной, а крыша ее имела форму кругового цилиндра с образующей, параллельной диаметральной плоскости. Главный балласт размещался в 14 цистернах. Две из них — №4 и №11, являлись аварийно-балластными и служили для восстановления плавучести лодки при потере герметичности одного контейнера из каждой пары контейнеров, а шесть цистерн (№№ 2, 3, 5, 7, 12 и 13) были топливно-балластными. Все эти цистерны были прочными и имели кингстоны. Остальные цистер-

ны главного балласта, кроме №1, размещенной в носовой оконечности и имевшей кингстон, заполнялись через шпигаты. Вентиляция всех междубортных цистерн была отдельной. Управление кингстоном и клапанами вентиляции было дистанционное гидравлическое.

Замещение массы выпущенных ракет производилось приемом воды в прочные цистерны, которые находились во II отсеке и в междубортном пространстве в районе расположения кормовых контейнеров. Нормальный запас топлива размещался в пяти топливных цистернах внутри прочного корпуса и в шести забортных цистернах, две из которых были в оконечностях (№ 6 и № 11), а остальные — в нижней части междубортного пространства. Конструкции прочного и наружного корпусов были рассчитаны с учетом требований противоатомной защиты.

Большие трудности вызвала разработка кормового комплекса, который должен был обеспечить большие скорости хода и одновременно возможно низкий уровень шумности ПЛ. Эти трудности усугублялись еще и тем, что лодка имела мощные гребные электродвигатели (6000 л.с.), требовавшие гребных винтов такого диаметра, при котором винты не размещались в принятых главных размерениях лодки, а увеличение последних вело к потере скорости. К тому же гребные электродвигатели с трудом вписывались в диаметр прочного корпуса и ограничивали угол развала линии вала. После ряда конструктивных проработок был выбран вариант, в котором применялись направляющие насадки для гребных винтов, а кормовой оконечности придавалась такая архитектурная форма, которая позволяла существенно уменьшить длину лодки. Гребные винты проектировались малозумными. Выбранный движительный комплекс давал возможность уменьшить диаметр гребного винта до приемлемой величины и одновременно повысить критические скорости хода<sup>1</sup>.

Все корпусные конструкции, обеспечивающие погружение на предельную глубину, а также плоские поперечные переборки прочного корпуса были выполнены из стали марки АК-25 с пределом текучести 60 кгс/мм<sup>2</sup>. Отдельные конструк-





Подводная лодка проекта 651

ции выполнялись из стали марки АК-27 с пределом текучести 52 кгс/мм<sup>2</sup>.

Головная ПЛ (зав.№ 552) строилась на Балтийском судостроительном заводе. На первых пяти ПЛ наружный корпус, прочные наружные цистерны, стабилизаторы и ограждение прочной рубки были выполнены из маломагнитной стали марки 45Г17Ю3, с пределом текучести 40 кгс/мм<sup>2</sup>, на остальных лодках эти конструкции изготовлялись из стали СХЛ.

В период освоения маломагнитной стали 45Г17Ю3 судостроительные заводы встретились со значительными технологическими трудностями в части правки и резки стали. Это объясняется тем, что маломагнитная сталь имеет повышенное коробление, обусловленное физическими свойствами стали — повышенным коэффициентом линейного расширения и низкой теплопроводностью. Кроме того, она имеет низкие антифрикционные качества и обладает склонностью к налипанию и задирам, в связи с чем трудно поддается механической обработке. Все это привело к большому объему работ по правке и подгонке сварных конструкций, а, следовательно, к увеличению остаточных напряжений в них.

Подводные лодки с наружными корпусами, изготовленными из маломагнитной стали, начали эксплуатироваться с 1962 года. Но уже в сентябре 1966 года на одной из ПЛ было обнаружено множество значительных повреждений обшивки наружного корпуса в виде сквозных и несквозных трещин различной протяженности в районе цистерн главного балласта. Проведенными обследованиями было установлено, что на всех легких корпусных конструкциях, выполненных из маломагнитной стали марки 45Г17Ю3 и находящихся в контакте с забортной водой, через 4-5 лет эксплуатации появляются сквозные и несквозные трещины.

В связи со сложившейся обстановкой МСП и ВМФ приняли ряд совместных решений, в соответствии с которыми для каждого проекта ПЛ были разработаны комплексы конструкторско-

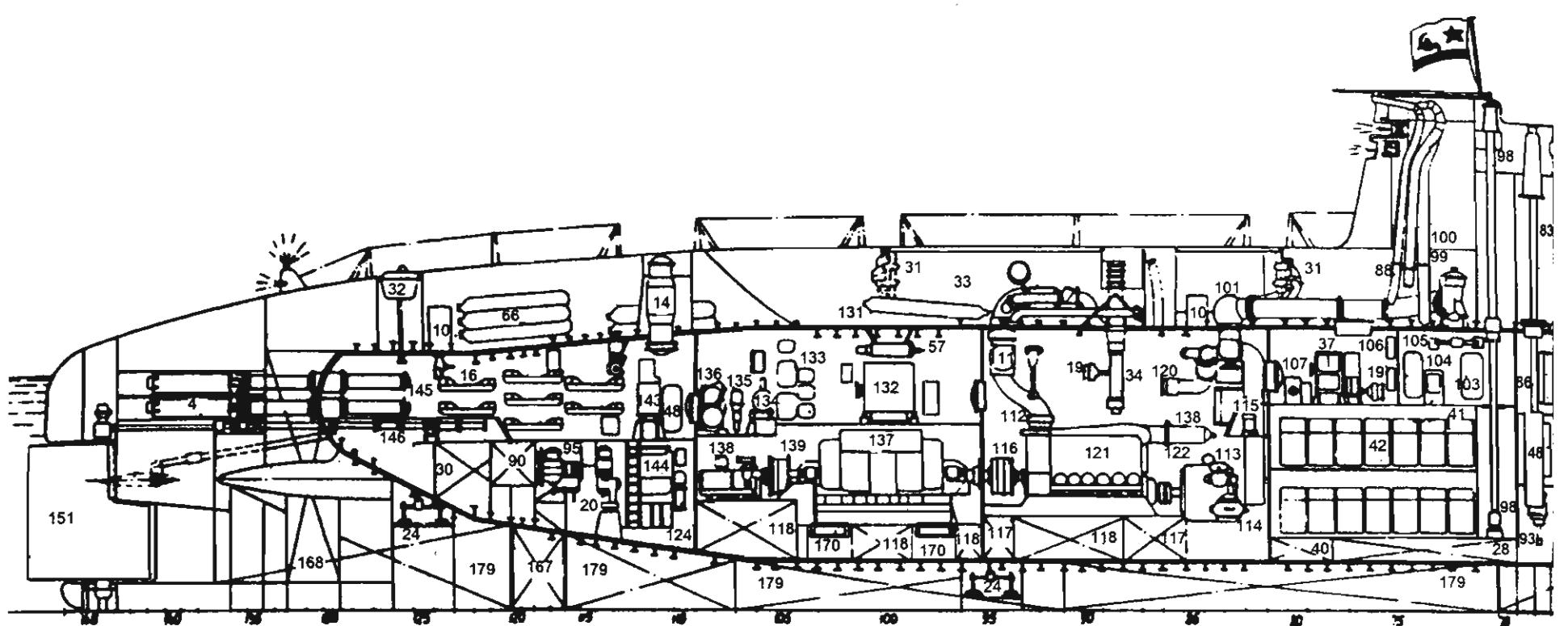
технологических и защитных мероприятий по повышению коррозионно-механической прочности легких корпусов, а в дальнейшем и прочных наружных цистерн, изготовленных из стали 45Г17Ю3. Был разработан также целый ряд руководящих документов и инструкций по исправлению дефектов<sup>2</sup>. Работы эти обычно совмещались с очередным ремонтом и модернизацией ПЛ.

Наружный корпус был покрыт нерезонансным противорадиолокационным покрытием с рупорными каналами НППРК-4ДЗ.

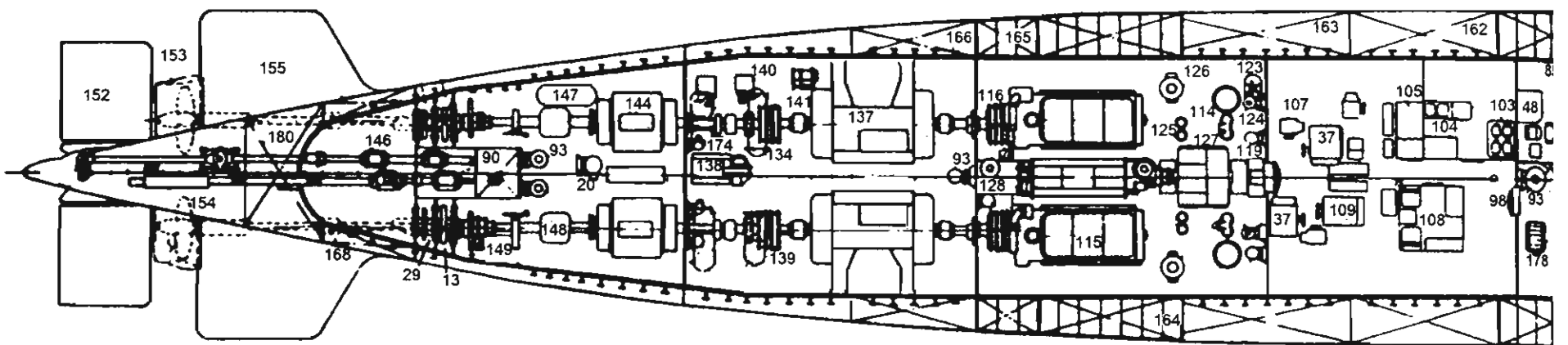
#### 20.2.2. Энергетическая установка

Энергетическая установка ПЛ состояла из следующих элементов:

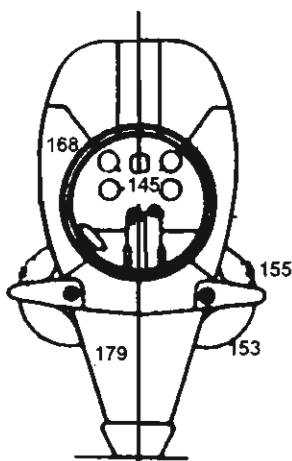
- два главных дизеля 1Д43 Коломенского завода, четырехтактные, двенадцатицилиндровые, с газотурбинным наддувом, со встроенным редуктором, неререверсивные, мощностью 4000 л.с. каждый при 440 об/мин. и один дизель 1ДЛ42 Коломенского завода четырехтактный, шестицилиндровый с газотурбинным наддувом мощностью 1720 л.с. при 700 об/мин., спаренный с генератором постоянного тока ПГ-142. На ПЛ была установлена система дистанционного автоматизированного управления (ДАУ), предназначенная для управления дизелями, шинно-пневматическими муфтами и захлопками газоотвода и подачи воздуха к дизелям, включая сигнализацию о параметрах работы дизелей и о положении шинно-пневматических муфт. Система ДАУ также управляла захлопками РДП и обеспечивала блокировку дизелей и главных гребных электродвигателей при их работе в режиме РДП и защиту дизелей по ряду предельных параметров. Кроме поста ДАУ, дизелями можно было управлять с местных постов управления, расположенных на носовых торцах дизелей. Система ДАУ значительно упростила обслуживание дизелей во время их работы и позволила управлять дизелями одному человеку, который находился вне дизельного отсека. Из особенностей дизельной установ-



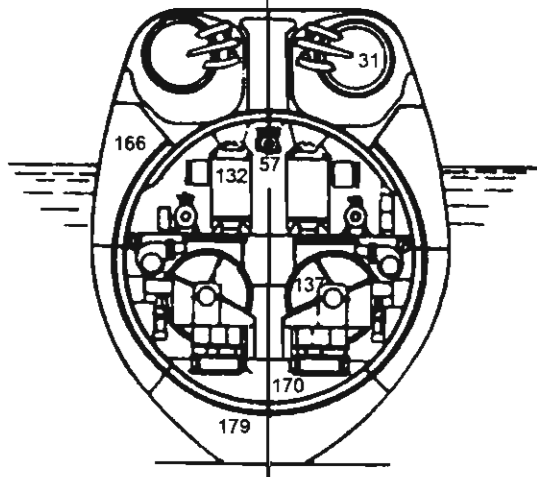
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



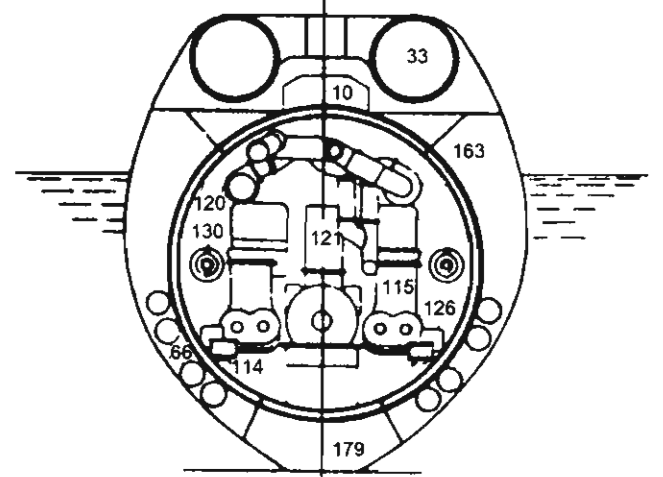
Разрез по 127 мм  
/ см в корму /



Разрез по 101-102 мм. см.  
/ см. в носу /

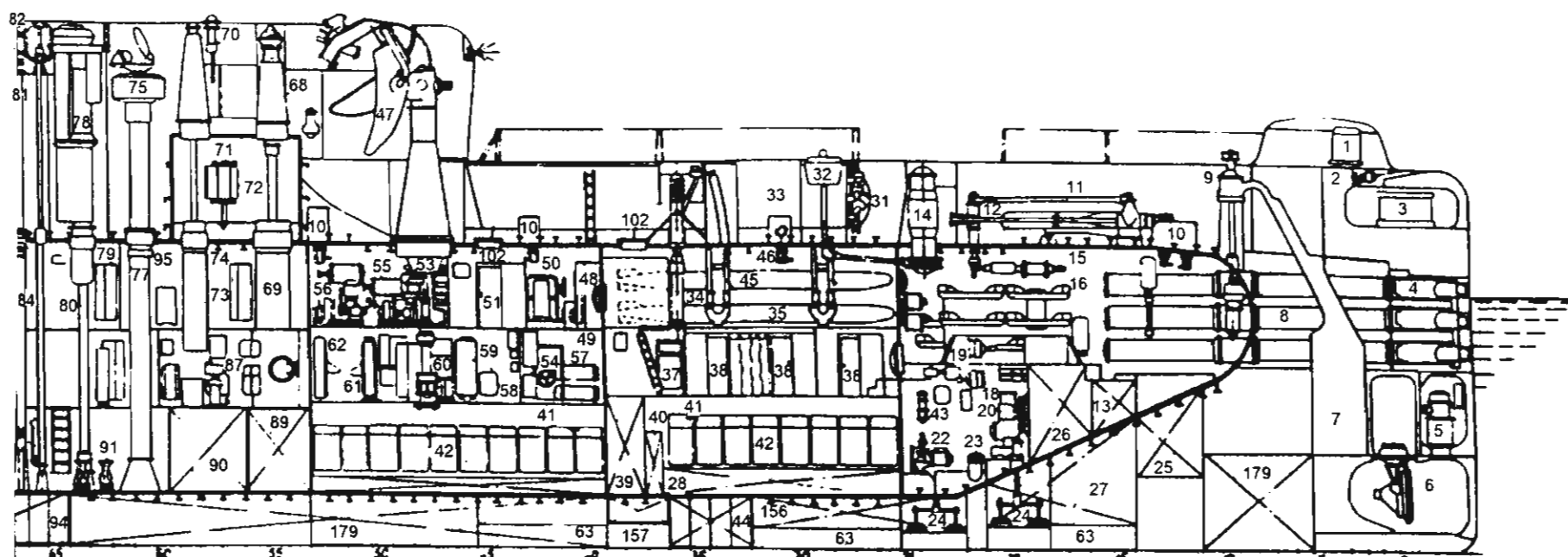


Разрез по 83-84 мм. см.  
/ см в корму /

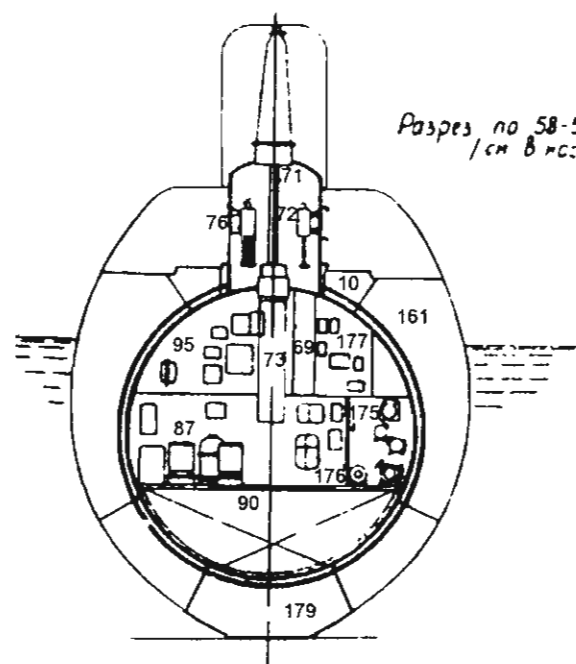
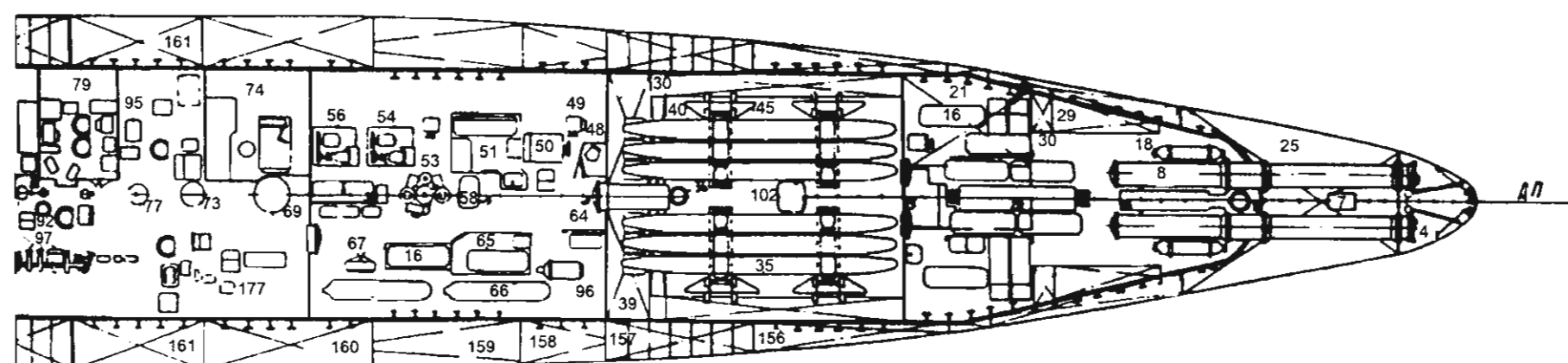


### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 651

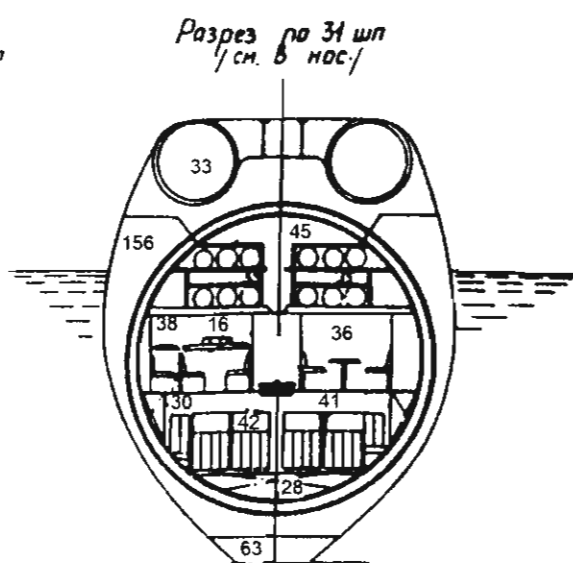
- |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|
| 1.  | Гидроакустическая станция МГ-25                               | 39. | Цистерна замещения носовых ракет                                |
| 2.  | Буксирное устройство  | 40. | Цистерна орошения   |
| 3.  | Шумопеленгаторная станция МГ-10                               | 41. | Аккумуляторная яма  |
| 4.  | Волнорезный щит   | 42. | АКБ   |
| 5.  | Гидролокационная станция "Плутоний"                           | 43. | Конденсатор рефрижераторной системы                             |
| 6.  | Гидролокационная станция "Арктика-М"                          | 44. | Торпедозаместительная цистерна                                  |
| 7.  | Цепной ящик   | 45. | Стеллаж для запасных торпед                                     |
| 8.  | Торпедный аппарат   | 46. | Гидравлическая машинка клапана вентиляции                       |
| 9.  | Якорно-швартовый шпиль  | 47. | Антенна с обтекателем устройства "Аргумент"                     |
| 10. | Клапан вентиляции цистерн главного балласта                   | 48. | Галлюн  |
| 11. | Устройство перекладки и убирания носовых горизонтальных рулей | 49. | Автомат питания ЭД экономического хода                          |
| 12. | Носовые горизонтальные рули                                   | 50. | Автомат напряжения сети освещения                               |
| 13. | Цистерна кольцевого зазора носовых торпедных аппаратов        | 51. | Каюта командира   |
| 14. | Входной люк с тубусом   | 52. | Лаз в среднее помещение   |
| 15. | Гидропривод носовых горизонтальных рулей                      | 53. | Поворотное устройство системы "Аргумент"                        |
| 16. | Койка   | 54. | Насос привода наведения антенны "Аргумент"                      |
| 17. | Основной прибор системы ПУТС                                  | 55. | Преобразователь   |
| 18. | Стрельбовой баллон  | 56. | Насос привода стабилизации антенны "Аргумент"                   |
| 19. | Воздухоохладитель системы кондиционирования                   | 57. | Преобразователь постоянного тока                                |
| 20. | Насос осушительной и дифференциальной системы                 | 58. | Печь дожигания водорода системы батарейной вентиляции           |
| 21. | Провизионная цистерна №1                                      | 59. | Шифратор и дешифратор системы "Аргумент"                        |
| 22. | Компрессор рефрижераторной системы                            | 60. | Установка РДУ регенерации воздуха                               |
| 23. | Устройство ДУК  | 61. | Пульт контроля аппаратуры антенны "Аргумент"                    |
| 24. | Кингстон с гидроприводом цистерны главного балласта           | 62. | Пульт контроля автопилота системы "Аргумент"                    |
| 25. | Цистерна главного балласта №1                                 | 63. | Балластная выгородка  |
| 26. | Носовая дифференциальная цистерна                             | 64. | Устройство дистанционного контроля гребного электрооборудования |
| 27. | Цистерна главного балласта №2                                 | 65. | Изолятор и каюта врача  |
| 28. | Топливная цистерна  | 66. | Баллон ВВД  |
| 29. | Цистерна БТС  | 67. | Щит сети постоянного тока                                       |
| 30. | Цистерна пресной воды   | 68. | Астронавигационный перископ "Лира"                              |
| 31. | Крышка контейнера   | 69. | Шахта перископа "Лира"  |
| 32. | Аварийный телефонный буй                                      | 70. | Муфта радиоввода  |
| 33. | Контейнер   | 71. | Зенитный перископ   |
| 34. | Гидропривод контейнерного блока                               | 72. | Гидравлический подъемник перископа "Лира"                       |
| 35. | Запасная торпеда  | 73. | Шахта зенитного перископа                                       |
| 36. | Кают-компания офицеров  | 74. | Штурманская рубка   |
| 37. | Батарейный автомат  | 75. | Антенна "Успех" (пост 1)  |
| 38. | 4-х местные каюты офицеров                                    | 76. | Прочная рубка   |
|     |   | 77. | Гидроподъемник антенны "Успех" (пост 1)                         |
|     |   | 78. | Устройство РДП  |
|     |   | 79. | Рубка гидроакустики   |
|     |   | 80. | Гидроподъемник устройства РДП                                   |



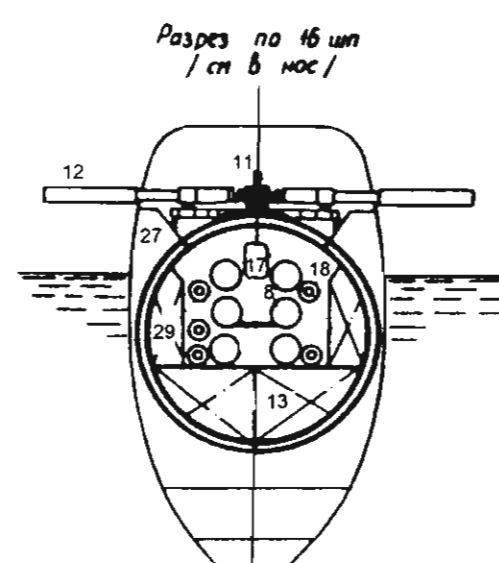
## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 651



Разрез по 58-59 см  
/ см в нос /



Разрез по 31 см  
/ см в нос /



Разрез по 16 см  
/ см в нос /

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 81. Антенна "Рамка"   | 114. Холодильник масла двигателя 1Д43                             | 150. Привод кормовых горизонтальных рулей                       |
| 82. Антенна "Успех" (пост 2)                                      | 115. Двигатель 1Д43   | 151. Вертикальный руль  |
| 83. Перископ ПЗНА-10  | 116. Шинно-пневматическая муфта                                   | 152. Кормовые горизонтальные рули                               |
| 84. Гидроподъемник антенны "Успех" (пост 2)                       | 117. Цистерна циркуляционного масла                               | 153. Насадка гребного винта                                     |
| 85. Рубка радиолокации  | 118. Цистерна чистого масла                                       | 154. Гребной винт   |
| 86. Гидроподъемник ПЗНА-10  | 119. Насос ВЦН-90у  | 155. Стабилизатор   |
| 87. Помещение гиropоста   | 120. Вентиляторы системы вентиляции                               | 156. Цистерна главного балласта №3                              |
| 88. Колено газоотвода дизель-генератора                           | 121. Двигатель 1ДЛ42  | 157. Аварийно-балластная цистерна №4                            |
| 89. Цистерна быстрого погружения                                  | 122. Генератор ПГ-142   | 158. Цистерна главного балласта №5                              |
| 90. Провизионная цистерна №2                                      | 123. Сепаратор масла  | 159. Цистерна главного балласта №6                              |
| 91. Кингстон системы охлаждения АКБ                               | 124. Насос винтовой масляной системы                              | 160. Цистерна главного балласта №7                              |
| 92. Пневмогидроаккумулятор системы гидравлики                     | 125. Фильтр центробежный масляный двигателя 1Д43                  | 161. Цистерна главного балласта №8                              |
| 93. Насос системы гидравлики                                      | 126. Фильтр грубой очистки масла двигателя 1Д43                   | 162. Цистерна главного балласта №9                              |
| 94. Уравнительная цистерна  | 127. Холодильник пресной воды                                     | 163. Цистерна главного балласта №10                             |
| 95. Выгородка ПУТС  | 128. Холодильник масла двигателя 1ДЛ42                            | 164. Аварийно-балластная цистерна №11                           |
| 96. Холодильник "ЗИЛ"   | 129. Насос прокачки масляной системы двигателей                   | 165. Цистерна замещения кормовых ракет                          |
| 97. Пост трюмного   | 130. Дизель-компрессор  | 166. Цистерна главного балласта №12                             |
| 98. Антенна "Тополь"  | 131. Пусковой баллон  | 167. Кормовая дифференциальная цистерна                         |
| 99. Захлопка подачи воздуха к дизелям                             | 132. Щит управления гребными ЭД ПГ-141                            | 168. Цистерна главного балласта №13                             |
| 100. Трубопроводы газоотвода РДП и дизель-генератора              | 133. Электрооборудование холодильной установки                    | 169. Цистерна главного балласта №14                             |
| 101. Клапан подачи воздуха к дизелям                              | 134. Испарительно-ресиверный агрегат холодильной установки        | 170. Воздухоохладитель системы охлаждения линии вала            |
| 102. Люк для погрузки АКБ   | 135. Центробежный водяной насос системы кондиционирования         | 171. Вентилятор гребного ЭД ПГ-141                              |
| 103. Помещение камбуза  | 136. Компрессорный агрегат холодильной установки                  | 172. Возбудитель В-11 гребного ЭД                               |
| 104. Разделочный стол, мойка и холодильник "Саратов-II"           | 137. Гребной ЭД ПГ-141  | 173. Глушитель газоотвода                                       |
| 105. Душевая  | 138. Электрокомпрессор системы ВВД                                | 174. Центробежный насос холодной воды системы кондиционирования |
| 106. Газоанализаторы  | 139. Шинно-пневматическая муфта с воздухораспределителем          | 175. Агрегатная выгородка                                       |
| 107. Автомат ЭД экономического хода                               | 140. Дистиллятор опреснительной системы                           | 176. Оборудование системы "Лира-II"                             |
| 108. 3-х местная каюта  | 141. Компрессор опреснительной системы                            | 177. Пост рулевого вертикального и горизонтальных рулей         |
| 109. Переключатель гребного электрооборудования                   | 142. Центробежный насос рассольной воды системы кондиционирования | 178. Трап в среднее помещение                                   |
| 110. Наружная захопка и трубопровод газоотвода главных двигателей | 143. Щит управления ЭД экономического хода                        | 179. Междубортная топливная цистерна                            |
| 111. Внутренняя захопка   | 144. ЭД ПГ-140 экономического хода                                |   |
| 112. Звукоизолирующий компенсатор                                 | 145. Торпедный аппарат (400 мм)                                   |   |
| 113. Фильтр системы охлаждения машинной установки                 | 146. Привод перекладки вертикального руля                         |   |
|   | 147. Баллон гальюнного устройства                                 |   |
|   | 148. Упорный подшипник  |   |
|   | 149. Маслоохладитель масляного трубопровода                       |   |



ки следует также отметить их газоотводы, выполненные из титанового сплава;

- два главных гребных электродвигателя ПГ-141, мощностью по 6000 л.с. каждый (при 500 об/мин.), и два электродвигателя экономичного хода ПГ-140, мощностью по 200 л.с. каждый (при 155 об/мин.);

- серебряно-цинковая аккумуляторная батарея типа 30/3, состоящая из четырех групп по 152 элемента в каждой группе. Максимальная сила разрядного тока составляла 14000 ампер в течение 1,5 часов. Максимальная емкость длительного режима разряда составляла 30000 ампер-часов при разрядном токе 250 ампер. Батарея имела срок службы 35-40 условных циклов или 12-18 месяцев по времени. Для обеспечения максимальных режимов разряда батареи было предусмотрено ее охлаждение дистиллированной водой по замкнутому циклу. Помимо значительно большей емкости по сравнению со свинцовой батареей, серебряно-цинковая батарея допускала, в случае необходимости, перерыв в зарядах, неполное их проведение, и не требовала, как правило, доливок на протяжении гарантийного периода эксплуатации. Батарея имела систему дистанционного контроля за ее работой, что значительно облегчало ее обслуживание. В 1961 году, из-за отсутствия в стране необходимого количества серебра, было принято решение об ограничении применения серебряно-цинковых аккумуляторных батарей примерно половиной серии подводных лодок пр.651, а впоследствии число ПЛ с этой батареей было уменьшено до трех. На остальных лодках устанавливались свинцовые аккумуляторные батареи типа 60СМ-П (изделие 422) в количестве 448 элементов (по 112 элементов в каждой группе). Максимальная сила разрядного тока этой батареи составляла 9000 ампер в течение одного часа, а максимальная емкость длительного режима разряда 15000 ампер-часов при разрядном токе 250 ампер.

Управление гребными электродвигателями осуществлялось при помощи щитов, имевших водяную систему охлаждения и обеспечивающих пуск, реверс и все предусмотренные моторные и генераторные режимы. Для поддержания чистоты охлаждающей дистиллированной воды, от которой зависит сопротивление изоляции щитов управления гребными электродвигателями и аккумуляторной батареи, в системе водяного охлаждения были установлены ионитовые фильтры. Серебряно-цинковые аккумуляторные батареи и водяное охлаждение щитов управления гребными электродвигателями применялись на отечественных ПЛ впервые.

### **20.2.3. Ракетное вооружение**

ПЛ пр.651 была вооружена комплексами ракетного вооружения П-6 и П-5. Контейнеры для хранения и пуска ракет были заблокированы по-

парно и расположены — один блок в нос и другой в корму от ограждения рубки.

Ракетное вооружение ПЛ пр.651 по схемному и конструктивному решению обеспечивало возможность как одиночных пусков крылатых ракет П-6 или П-5 из любого контейнера, так и проведение четырехракетного залпа в последовательности стартов 4-1 и 3-2, выбранной по соображениям, изложенным ниже. При этом исключалась возможность стрельбы разными типами ракет за одно всплытие лодки.

Для старта контейнеры поднимались на угол 15°. Подъем и стопорение контейнеров, открытие, закрытие и стопорение крышек контейнеров производилось гидравлическими приводами. При этом гидроцилиндры, расположенные вне прочного корпуса, были подключены к автономной системе гидравлики, а гидроцилиндры, расположенные внутри прочного корпуса, к общесудовой системе гидравлики<sup>4</sup>. Старт крылатых ракет был возможен только при условии выполнения в принятой последовательности всех операций по предстартовой подготовке, в том числе по поднятию и стопорению контейнеров и открытию всех крышек. Поэтому в пультах управления была предусмотрена блокировка, не допускающая выполнения старта при невыполнении хотя бы одной из предусмотренных операций. Схема старта предусматривала аварийный сброс неисправных крылатых ракет с помощью стартовых двигателей ракеты. ПЛ имела возможность погрузиться на любом этапе предстартовой подготовки ракет после закрытия крышек всех контейнеров или с открытыми крышками одного контейнера.

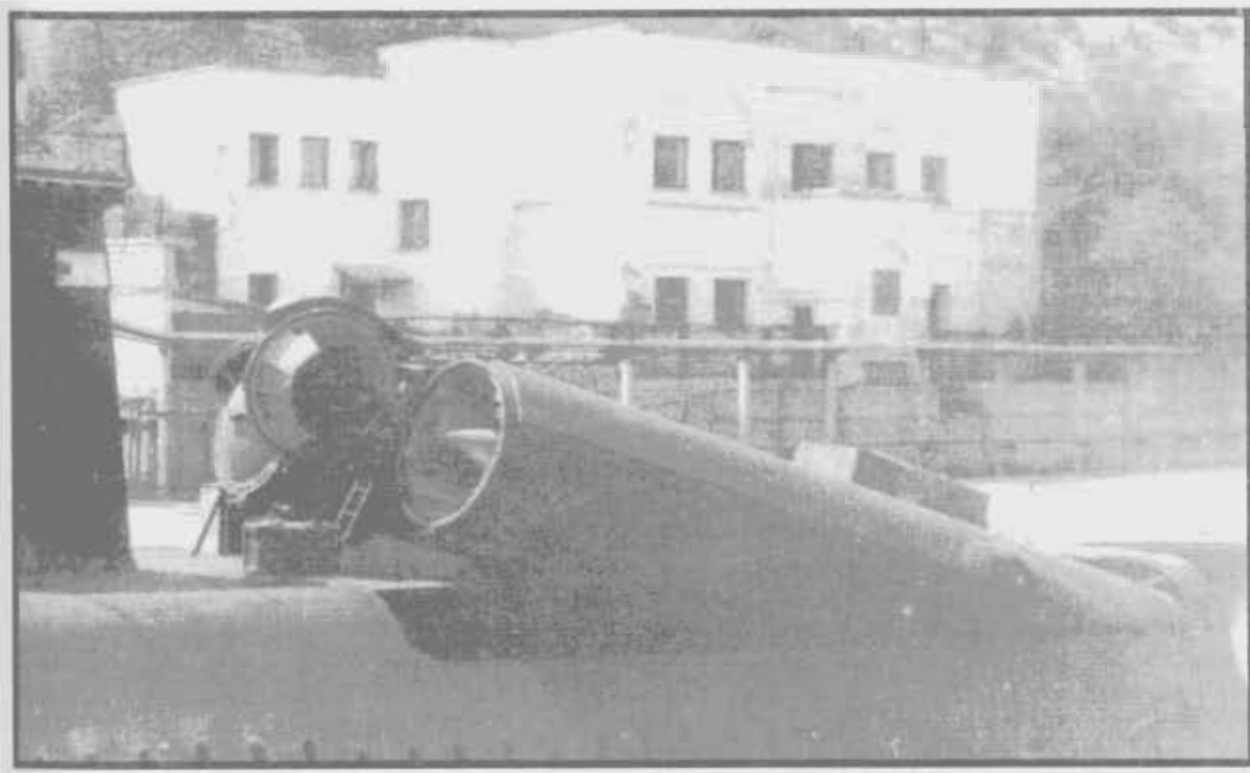
В каждом контейнере имелись:

- система пожаротушения;
- система внутреннего орошения;
- система газоанализа воздуха контейнера;
- система вентиляции, осушения, газоочистки и поддержания давления воздуха;
- система обогрева;
- система наружного орошения;
- приборы измерения температуры и давления;
- приборы определения уровня и наличия воды.

Стрельба ракетами могла производиться только в надводном положении, при поднятых и застопоренных контейнерах и открытых крышках, при скорости хода ПЛ до 8 узлов и состоянии моря до 4-х баллов. В таких же условиях мог производиться и сброс аварийной ракеты.

Система управления комплекса П-6 решала задачи управления полетом ракеты и наведения ее с помощью радиолокационного визира на цели, находящиеся как в пределах геометрической видимости носителя, так и за пределами ее. В случае обнаружения нескольких целей имелась





Контейнер с крылатой ракетой на подводной лодке проекта 651

возможность избирательного поражения их путем трансляции с крылатой ракеты на ПЛ радиолокационного изображения целей и передачи команды с лодки на ракету о выборе цели.

Определение пеленга на цель и дальности до цели для ракеты П-6 производилось корабельной аппаратурой системы «Аргумент» по данным, получаемым от средств разведки и от навигационных средств ПЛ. Антенна системы «Аргумент» представляла собой практически плоскую конструкцию, площадью около 10 м<sup>2</sup>, с выступающей примерно на 1,5-2 метра сферой, несущей излучатели. Эта антенна размещалась в носовой части ограждения рубки на поворотной мачте. В нерабочем положении антенна несколькими последовательными операциями автоматически заводилась в ограждение рубки, а обтекатель, установленный на той же мачте с задней стороны антенны, в этом случае являлся лобовой частью ограждения рубки. Конструкция поворотного устройства антенны работала надежно и в дальнейшем была принята для последующих проектов лодок.

Система управления комплекса П-6 разрабатывалась под руководством главных конструкторов М.В.Яцковского, И.Ю.Кривцова, В.Н.Яковлева. Система приборов целеуказания разрабатывалась под руководством главного конструктора И.В.Кудрявцева.

В 1966 году крылатые ракеты П-5 были сняты с вооружения ПЛ пр.651 и оставлены только ракеты П-6. В связи с этим с лодок было снято оборудование, относящееся к ракетам комплекса П-5.

В конце 70-х годов некоторые ПЛ пр.651 были перевооружены противокорабельными ракетами П-500 «Базальт».

#### 20.2.4. Торпедное вооружение

ПЛ пр.651 была вооружена шестью торпедными аппаратами калибра 533 мм в носу (без запасных торпед) и четырьмя малогабаритными торпедными аппаратами калибра 400 мм в корме

с восемью запасными торпедами. Носовые 533-мм торпедные аппараты расположены параллельно диаметральной плоскости, а кормовые — под углом 3° к диаметральной плоскости.

533-мм торпедные аппараты обеспечивают стрельбу парогазовыми и электрическими торпедами, в том числе «53-56», «53-57», «53-58» и «СЭТ-53» весом 2200 кг на глубинах до 100 м.

400-мм торпедные аппараты обеспечивают стрельбу электрическими торпедами МГТ-1 и МГТ-2 на глубинах до 150 м и приборами постановки помех «Анабар» на глубинах до 250 м.

На ПЛ К-156 (зав. №С-552) и последующих ПЛ было установлено устройство перезарядки кормовых 400-мм торпедных аппаратов. Перезарядка производилась с помощью электропривода с автоматическим отделением кареток после посадки торпеды на стопоры. Общее время перезарядки 4-х торпедных аппаратов — около 30 минут.

В процессе строительства ПЛ пр.651 на части ПЛ во II отсеке были предусмотрены стеллажи для хранения 12 запасных торпед калибра 533 мм с той целью, чтобы на период военного времени за счет некоторого ухудшения условий для личного состава можно было принять 12 запасных торпед калибра 533 мм для носовых торпедных аппаратов вместо штатных 8 запасных торпед калибра 400 мм для кормовых торпедных аппаратов. В этом случае общее количество торпед на ПЛ увеличивалось с 18-ти до 22. Погрузка запасных торпед 533 мм осуществлялась через торпедные аппараты и специальные люки в переборке между I и II отсеками. Запасные торпеды предназначались для перезарядки только 4-х торпедных аппаратов.

#### 20.2.5. Общесудовые системы и устройства

Общесудовые системы и устройства ПЛ пр.651 в основном принципиальных отличий от ПЛ пр.641 не имели, за исключением следующего:

- диаметр проходного сечения колонки ава-

рийного продувания главного балласта из-за большой величины запаса плавучести был увеличен до 60 мм (на проекте 641 он составлял 32 мм), в связи с чем управление клапаном аварийного продувания вручную стало затруднительным и его пришлось заменить на пневматическое.

Позднее выяснилось, что пневматическое управление запорным клапаном колонки ускоряет открытие клапана, что при перепуске воздуха в незаполненный трубопровод воздух мгновенно нагревается и в случае наличия на внутренних стенках труб отложений масла может произойти взрыв масляных паров («дизельный эффект»). Такие случаи имели место на атомных ПЛ первого поколения (пр.659 и 675). В связи с этим быстродействующие запорные клапаны на колонках аварийного продувания были заменены на пневматические клапаны с перепускным устройством, регулирующим скорость нарастания давления в трубопроводе аварийного продувания;

- в судовой системе гидравлики манипуляторы гидравлического управления исполнительными органами были заменены электромагнитными золотниками, которые располагались вблизи исполнительных органов и управлялись дистанционно с пультов управления;

- были предусмотрены стабилизатор «Мрамор-2» и стабилизатор курса (гирорудевой) «Гранит-2».

#### **20.2.6. Обитаемость**

Условия обитаемости были значительно улучшены по сравнению с пр.641. Весь личный состав ПЛ был обеспечен спальными местами и размещался в носовой части корабля, в основном в I и II отсеках. Весь офицерский состав размещался в каютах. Микроклиматические условия и газовый состав воздушной среды в помещениях и на боевых постах обеспечивался судовой централизованной системой вентиляции и кондиционирования воздуха, системой физиологического кондиционирования на боевых постах и в местах отдыха личного состава, системой отопления (электрогрелки) и т.п. Централизованная общесудовая система вентиляции воздуха обслуживалась одним вдувным и одним вытяжным вентилятором производительностью 9500 м<sup>3</sup>/час каждый, и имела электроподогреватель и воздухоохладитель для подогрева или охлаждения подаваемого во внутренние помещения наружного воздуха.

Кроме этого, в жилых помещениях и на боевых постах были установлены автономные воздухоохладители, работающие на забортной воде или на так называемой рабочей холодной воде, охлаждаемой двумя холодильными фреоновыми машинами СПХМ-ФУ-90 производительностью по 85000 ккал/час каждая.

Для очистки воздуха от вредных газообраз-

ных примесей в разных местах лодки были установлены типовые фильтры газоочистки. Регенерация воздуха осуществлялась установками РДУ, в которых применялись гопкалитовые патроны-приставки. Удаление мусора обеспечивалось устройством ДУК до глубины погружения 200 метров.

#### **20.2.7. Шумность**

На ПЛ пр.651 был применен движительный комплекс в составе малошумного гребного винта и направляющей насадки. Натурные акустические и ходовые испытания ПЛ пр.651 показали, что применение направляющих насадок повысило критические скорости хода на 30-35%, а пропульсивный коэффициент на 15-20%. Анализ результатов испытаний позволил заключить, что применение указанного выше движительного комплекса в два раза повысило критические скорости хода по сравнению с ПЛ без этого комплекса. Благодаря применению противогидролокационного и шумозаглушающего покрытия, звукоизоляции механизмов от корпуса лодки, нового движительного комплекса и других мероприятий, уровень шумности ПЛ получился ниже, чем на других дизель-электрических ПЛ, хотя и не удовлетворял всем требованиям ВМФ.

### **20.3. Строительство и испытания лодок пр.651**

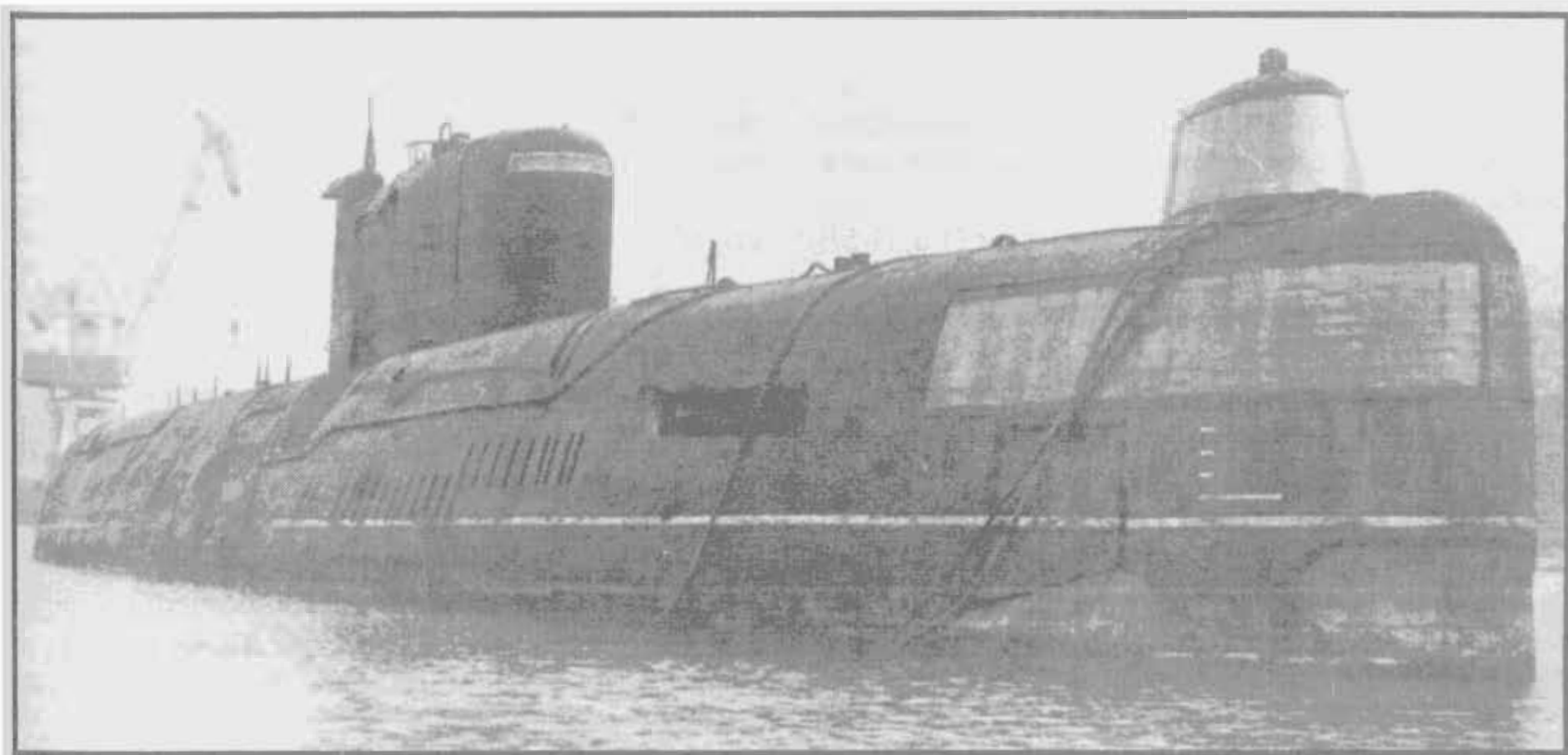
Разработка рабочих чертежей и технической документации была начата в первом квартале 1959 года и закончена в первом квартале 1960 года. Проверка размещения на ПЛ всего оборудования и личного состава была проведена натурным макетированием. 1, 2 и 3 отсеки макетировались на заводе №196; 4 и 5 — на заводе №194; 6, 7 и 8 — на Балтийском судостроительном заводе.

Головная ПЛ была заложена на Балтийском судостроительном заводе 16 ноября 1960 года и спущена на воду 31 июля 1962 года. Швартовые испытания начались 27 августа 1962 года, а заводские, которые проводились в Таллинне и Балтийске — 22 декабря того же года. 21 мая 1963 года лодка была предъявлена к государственным испытаниям, которые были закончены 10 декабря 1963 года, после чего был подписан приемный акт.

Постройка и испытания ПЛ пр.651 сопровождалась значительными трудностями. К основным из них следует отнести следующие.

1. Отработка дизелей 1Д43. На головную ПЛ были поставлены дизели, которые не были приняты межведомственной комиссией. В дальнейшем непосредственно на лодке неоднократно проводились работы по модернизации отдельных узлов дизелей и по устранению выявленных недостатков.

2. Освоение впервые примененной на оте-



*Подводная лодка Б-67 проекта 651 перед разборкой*

чественной ПЛ серебряно-цинковой батареей. В связи с внутренними короткими замыканиями с самого начала испытаний начали выходить из строя отдельные аккумуляторы. Количество отключенных от батареи аккумуляторов на головной ПЛ составило 61 шт. из общего количества 608, что составляло около 10%.

3. Отсутствие возможности проведения полностью всех испытаний на Балтийском море, так как не было необходимых глубин для проведения глубоководного погружения и полигонов для испытаний ракетного оружия. Это потребовало перебазирования лодки с Балтийского флота на Северный с переходом вокруг Скандинавского полуострова.

4. Длительность испытаний ракетного комплекса П-6. Испытания ракетного оружия проводились на Баренцевом море во время государственных испытаний лодки, за исключением горячей гонки маршевого двигателя с действующим макетом крылатой ракеты П-5, которую удалось выполнить в Балтийске в период февраль-март 1963 года во время заводских испытаний лодки. После проведения гонок маршевых двигателей каждой ракеты в отдельности, а затем совместной гонки маршевых двигателей ракет 1-го и 4-го контейнеров, состоялись два пуска крылатых ракет П-6 — одиночный и серии из двух ракет, а также одиночного пуска крылатой ракеты П-5. Стрельба ракетами П-6 производилась по мишени-кораблю проекта 1784 из контейнеров №1 и №4 в последовательности 1-4. Результаты стрельбы ракетами П-6 были хорошими — все три ракеты попали в цель. Одиночный пуск ракеты П-5 был проведен из контейнера №2 по боевому полю морского полигона, при этом координат точки попадания установить не удалось.

В результате испытаний комплекса ракетного оружия П-6 было установлено, что стрель-

ба одиночными ракетами П-6 обеспечивается из любого контейнера ПЛ, а стрельба серией из двух ракет П-6 возможна из контейнеров №1 и №4 в последовательности 1-4, а из контейнеров №2 и №3 — в последовательности 2-3. Такая последовательность старта ракет из контейнеров при залповой стрельбе вызывалась необходимостью сведения до минимума влияния работающих на предстартовом режиме маршевых двигателей ракет на работу маршевых двигателей ракет, стартующих из смежных контейнеров, а также воздействия отходящих газов стартовых и маршевых двигателей стартующих ракет на работу маршевых двигателей ракет соседних контейнеров.

Эти явления были замечены еще при первых пусках ракет комплекса П-5 и, в частности, при ракетных стрельбах ПЛ пр.659. На первых порах имело место мнение, что неустойчивая работа маршевых двигателей ракет при залповой стрельбе вызывается повышенным сопротивлением газоотводных выгородок, их неудачной формой. Однако испытания, проводящиеся в июле-августе 1960 года на специальном двухконтейнерном стенде, показали, что выбранная форма и конструкция газоотводных выгородок не оказывает решающего влияния на работу маршевых двигателей ракет. Эти же испытания выявили, что работающий маршевый двигатель ракеты, готовящейся к старту, засасывает через воздухозаборник часть отходящих газов маршевого двигателя и стартовика ракеты, стартующей из смежного контейнера, в связи с чем теряется устойчивость работы двигателя ракеты, готовящейся к старту, и понижаются его обороты на 10-15%. С целью определения мероприятий, необходимых для обеспечения залповой стрельбы ракетами от двух и более залпов, двухконтейнерный стенд был переоборудован в четырехконтейнер-



ный универсальный стенд, позволяющий изменять взаимное расположение любых двух соседних блоков контейнеров с их газоотводами в пределах, допускаемых надстройками подводных лодок, имевших на вооружении крылатые ракеты комплексов П-5 и П-6.

Стрельбы крылатыми ракетами П-5, П-5Д, П-6 и П-7, проведенные на универсальном стенде в период с 1963 года по 1964 год, показали следующее:

- спроектированная форма газоотводов не оказывает существенного влияния на работу маршевого двигателя ракеты;

- отходящие газовые струи маршевого двигателя и стартового агрегата стартующей ракеты оказывают значительное влияние на работу готовящейся к старту ракеты, в основном благодаря своей высокой температуре. Попадая в воздухозаборник маршевого двигателя, газовые струи вызывают срыв воздушного потока и подъем температуры за компрессором, что приводит к падению оборотов и даже остановке маршевого двигателя, работающего в режиме «полный газ»;

- отходящие газовые струи стартующей ракеты оказывают также воздействие на носовую часть ракеты, находящейся в ближайшем контейнере, сзади от контейнера со стартующей ракетой и могут вывести ее из строя.

В результате испытаний, проведенных межведомственной комиссией ГКС ВСНХ<sup>5</sup> и ВМФ под председательством П.П.Пустынцева, были выданы рекомендации по порядку стартов с ПЛ крылатых ракет при залповой стрельбе, а также по режиму работы маршевого двигателя крылатой ракеты, готовящейся к старту. Для ПЛ пр.651 при четырехракетном залпе ракетами П-6 был рекомендован старт ракет из контейнеров в последовательности 1-4-2-3 со значительно увеличенным интервалом между четвертой и второй ракетами по сравнению с интервалами между первой-четвертой, второй-третьей ракетами (6-26-6 сек.).

За время заводских и государственных испытаний головная ПЛ прошла в надводном по-

ложении свыше 10000 миль и под водой около 1000 миль. Комиссия Государственной приемки головной ПЛ пр.651 отметила, что «основными положительными качествами ПЛ этого проекта являются:

- а) универсальность оружия, а следовательно, возможность решать различные задачи;

- б) хорошая управляемость в подводном и надводном положениях;

- в) малая заливаемость надстройки при волне до 8-9 баллов;

- г) значительно лучшая обитаемость, по сравнению с другими дизель-электрическими подводными лодками».

Вместе с тем комиссия отметила и ряд недостатков корабля, основными из которых являлись:

- а) недостаточная надежность серебряно-цинковой аккумуляторной батареи типа 30/3, установленной на головной ПЛ, и невозможность ее разрядки малыми токами, что усложняло управление гребной установкой и затрудняло производство маневров;

- б) отсутствие унифицированных бортразъемов для ракет П-5 и П-6. При существующих конструкциях бортразъемов смена бортразъемов при переходе от комплекса П-6 к комплексу П-5 (или наоборот) занимает на лодке 2-3 суток<sup>6</sup>.

Комиссия Государственной приемки в своем заключении отметила: «В целом подводная лодка проекта 651 по своему оружию, радиотехническому вооружению, энергетической установке и корабельным системам, механизмам и устройствам является современным кораблем, превосходящим по своим тактико-техническим элементам все существующие дизель-электрические подводные лодки, и способна выполнять боевые задачи более широкого диапазона».

Проект ПЛ проекта 651 был разработан под руководством главного конструктора А.С.Кассациера и его заместителей К.З.Саравайского, Ф.А.Шарова и С.Е.Липелиса.

В дальнейшем по указанию руководства МСП вся техническая документация по проекту 651 была передана в ЦКБ-112 МСП.



## Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 651

Водоизмещение надводное нормальное, м <sup>3</sup>	3174
Водоизмещение с усиленным запасом топлива, м <sup>3</sup>	3636
Водоизмещение подводное, м <sup>3</sup>	4137
Длина наибольшая, м	85,9
Ширина наибольшая, м	9,7
Осадка средняя, м	6,92
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	31,6
Запас плавучести в % от водоизмещения 3636 м <sup>3</sup>	17,1
Глубина погружения перископная, м	9,0
Глубина погружения предельная, м	300
Глубина погружения рабочая, м	240
Время погружения при заранее заполненной цистерне быстрого погружения, сек.	80
Время продувания главного балласта с перископной глубины:	
- ВВД, мин.	ок.0,5
- ВНД при продутых цистернах средней группы, мин.	10
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,61
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,36
Команда, чел.	78
Автономность, сут.	90
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации, ч	800
Наибольшая надводная скорость при усиленном запасе топлива, уз./миль	15,97/7730
Дальность плавания 7-узловой скоростью под РДП при усиленном запасе топлива(670 т), мили	ок.18 000
Наибольшая скорость под РДП, уз.	10,0
Наибольшая подводная скорость, уз.	18,14
Дальность плавания ею, мили	27,8
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2,74 узла, мили	810
Диаметр циркуляции (в длинах корабля):	
В надводном положении при положении руля в 35°	6
В подводном положении при положении руля в 35°	5
Энергетическая установка	
Главный двигатель надводного хода типа 1Д43 мощностью 4000 л.с., шт.	2
Главный гребной электродвигатель подводного хода типа ПГ-141, мощностью 6000 л.с., шт.	2
Гребной электродвигатель экономического хода типа ПГ-140, мощностью 200 л.с., шт.	2
Дизель-генератор мощностью 1000 киловатт при 700 об/мин. с двигателем 1ДЛ42, шт.	1
Аккумуляторная батарея серебряно-цинковая типа 30/3 по 152 элемента в группе, число групп	4
Время полной разрядки батареи при подводном ходе 17,5 уз.	1 час 35 мин.
Ракетное вооружение	
Поднимающийся контейнер для хранения и пуска крылатых ракет, шт.	4
Угол подъема контейнеров, град.	+15
Время подъема контейнера, сек.	101
Время открывания крышек, сек.	17
Крылатые ракеты П-6 или П-5, шт.	4
Угол послестартового поворота ракеты П-6, град.	± 45
Время пуска первой ракеты	4 мин. 25 сек.
Время пуска второй ракеты	через 10 сек.
Время подготовки пуска П-5 с учетом предстартовой подготовки под водой, мин.	80
Условия стрельбы ракетами:	
- скорость хода ПЛ, уз	4,3-8,0
- состояние моря, баллы	до 4
Система приборов управления стрельбой:	
ракетами П-6	"Аргумент"
ракетами П-5	"Север-А651У"
Система приборов целеуказания ракетам П-6	"Успех-У"
Торпедное вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 400 мм, шт.	4
Запасные торпеды калибра 400 мм, шт.	8
Глубина стрельбы из носовых торпедных аппаратов, м	до 100
Глубина стрельбы из кормовых торпедных аппаратов, м	до 250
Средства навигации, наблюдения и связи	
Навигационный комплекс "Сила-Н-651", компл.	1
Астронавигационная система "Лира-П", компл.	1
Радиопеленгатор АРП-53 с индикаторной приставкой КИ-55, компл.	1
Эхолот НЭЛ-6, компл.	1
Эхоледомер ЭЛ-1, компл.	1
Приемо-индикаторное устройство КПФ-1, компл.	1
Корабельный приемо-индикатор КПИ-3М, компл.	1
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей РЛК-101, компл.	1
Радиолокационная станция "Накат" обнаружения и опознавания работающих РЛС, компл.	1
Ответчик радиолокационной станции опознавания "Нихром-М", компл.	1
Гидролокационная станция "Арктика-М", компл.	1
Шумопеленгаторная станция МГ-10, компл.	1
Гидроакустическая станция связи МГ-15, компл.	1
Гидроакустическая станция пеленгования гидролокаторов МГ-13, компл.	1

Установка для измерения скорости звука в воде "Береста", компл.	1
Коротковолновый радиопередатчик Р-651, компл.	1
Коротковолновый радиопередатчик Р-657, компл.	1
Ультакоротковолновый приемо-передатчик Р-609М, компл.	1
Радиоприемник "ОНИКС-П", компл.	2
Радиоприемник Р-676, компл.	1
Аппаратура сверхбыстродействия: Р-785, компл.	1
Оконечная аппаратура Р-080, компл.	1
Аппаратура громкоговорящей связи:	
"Каштан", компл.	2
"Фрегат", компл.	1
Перископ ПЗНГ-8, шт.	1
Запасы	
Нормальный запас топлива, т	282
Усиленный запас топлива, т	670
Смазочное масло, т	46,0
Пресная вода, т	44,1
Дистиллированная вода, т	2,06
Воздух высокого давления при 200 кг/м <sup>2</sup> , м <sup>3</sup>	37,8
Провизия, т	17,4
Подводная и воздушная шумность:	
Подводная шумность ниже, чем на ПЛ пр.611, 641 и 629, но выше требований ВМФ	
Шум на посту управления дизелями в IV отсеке	до 112 дБ

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1) Наибольшая скорость подводного хода и дальность плавания ею, а также дальность плавания экономической подводной скоростью даны для лодок с серебряно-цинковой аккумуляторной батареей. Для лодок со свинцовой аккумуляторной батареей эти величины составляли: наибольшая скорость ок.14,5 узлов, дальность плавания ею ок.14,5 миль. При этом максимальная мощность гребного электродвигателя была достигнута 5500 л.с. Дальность плавания экономической подводной скоростью 2,8 узла ок.350 миль.
- 2) После сдачи головной ПЛ на всех лодках были установлены средства радиоразведки в составе радиоприемников Р-670, "Волна-К", Р-309 и других приборов.
- 3) Головная ПЛ балластировалась на плотность забортной воды  $\rho=1,015$  т/м<sup>3</sup>, а серийные лодки на  $\rho=1,017$  т/м<sup>3</sup>.
- 4) Серебряно-цинковые аккумуляторные батареи, оговоренные в ТТЗ, были установлены только на первых трех лодках и после отработки своего радиуса заменены на свинцовые батареи. На остальных лодках устанавливались свинцовые аккумуляторы типа 60СМ-П (4 группы по 112 элементов) с самого начала постройки.

#### Подводные лодки проекта 651

№	Завод	Завод ской №	Тактический №	Дата закладки	Дата спуска	Дата подписания приемного акта
1	КС	511	"К-24"	15.10.61 г.	15.12.62 г.	31.10.65 г.
2	КС	521	"К-58"	15.07.63 г.	12.02.66 г.	23.09.66 г.
3	КС	513	"К-63"	25.04.62 г.	26.07.63 г.	12.06.66 г.
4	КС	524	"К-67"	31.01.65 г.	29.10.66 г.	30.09.67 г.
5	КС	512	"К-68"	25.01.62 г.	30.04.63 г.	28.12.65 г.
6	КС	514	"К-70"	25.08.62 г.	6.02.64 г.	31.12.64 г.
7	КС	523	"К-73"	01.08.64 г.	31.05.66 г.	15.12.66 г.
8	КС	515	"К-77"	31.01.63 г.	11.03.65 г.	31.10.65 г.
9	КС	525	"К-78"	25.07.65 г.	30.03.67 г.	01.11.67 г.
10	КС	522	"К-81**"	20.11.63 г.	07.08.64 г.	14.12.65 г.
11	Балт.	553	"К-85"	25.10.61 г.	31.01.64 г.	30.12.64 г.
12	КС	534	"К-120"	25.03.67 г.	11.07.68 г.	26.12.68 г.
13	Балт.	552	"К-156"	16.11.60 г.	31.07.62 г.	10.12.63 г.
14	КС	531	"К-203"	25.12.65 г.	30.06.67 г.	02.12.67 г.
15	КС	532	"К-304"	6.08.66 г.	24.11.67 г.	21.08.68 г.
16	КС	533	"К-318"	29.03.76 г.	29.03.68 г.	29.09.68 г.

\* - проект 651К.

#### ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1) На ПЛ "К-68" испытывалась система "Касатка".
- 2) С 1980 года ПЛ пр. 651 выводятся из боевого состава флота.
- 3) Последняя ПЛ Б-67 (бывшая К-67) сдана на слом в октябре 1989 г. на Черном море.
- 4) КС — завод «Красное Сормово»; Балт. — Балтийский завод.

#### Примечания к разделу 20:

- 1 - под критической скоростью понимается такая скорость, при которой наблюдается резкое нарастание шума гребных винтов.
- 2 - после ремонта дефектных мест величина напряженности магнитного поля ПЛ, обусловленная спецификацией на постройку лодки, не гарантировалась.
- 3 - на шести ПЛ пр.651 противорадиолокационного покрытия не было, так как ко времени их готовности технология покрытия еще не была освоена. При установке покрытия водоизмещение лодки возросло до 3300 м<sup>3</sup>.
- 4 - это сделано для предотвращения попадания морской воды в общесудовую систему гидравлики и защиты исполнительных органов от коррозии.
- 5 - Постановлением СМ СССР № 39-19 от 9.01.58 г. и приказом Председателя ГКС № 021 от 15.01.58 г. МСП было упразднено и вместо него образован Государственный комитет Совета Министров по судостроению (ГКС). К этому же времени относится образование Высшего Совета Народного хозяйства СССР (ВСНХ).
- 6 - после снятия с вооружения ПЛ пр.651 ракет П-5 этот вопрос отпал.

## 21. Подводная лодка пр.621

Предэскизный проект 621 был разработан в инициативном порядке группой перспективно-го проектирования ЦКБ-18 в 1948 году (тема А-1-5/9) под руководством Ф.А.Каверина. Эта работа имела своей целью обосновать тактико-техническое задание на разработку эскизного проекта транспортно-десантной подводной лодки, которая предназначалась для скрытной переброски морскими и океанскими путями десантных войск с боевой техникой и снаряжением и последующего снабжения высаженных войск боеприпасами, горючим и продовольствием. При определении состава десанта исходили из того, что все входящие в него войсковые подразделения (стрелковые, артиллерийские, танковые, авиационные и другие) представляются самостоятельными единицами, а размещение их производится с учетом возможности ведения боя во время высадки. Для принимаемых на лодку самолетов-истребителей должно было быть обеспечено взлетное устройство типа катапульты. Вес перевозимого десанта с техникой, включая продовольствие, питьевую воду и патроны регенерации воздуха, составлял 1550 тонн.

Было разработано 7 вариантов предэскизного проекта, из которых четыре основных отличались составом энергетической установки и некоторыми конструктивными особенностями, связанными с размещением технических средств и десанта. Были проработаны варианты ПЛ с разными энергетическими установками: дизель-аккумуляторный вариант с парогазовой турбинной установкой для обеспечения экономических подводных ходов, дизель-аккумуляторный с 16 группами аккумуляторных батарей, варианты с «единицами» двигателями, работающими по схеме ЕД-ВВД и по схеме ЕД-ХПИ. Проект ТТЗ был составлен на основе варианта ПЛ с использованием парогазовой турбинной установки, так как все остальные варианты имели большее водоизмещение и, хотя и превосходили выбранный вариант по дальности плавания в надводном положении, но значительно уступали ему в дальности плавания под водой.

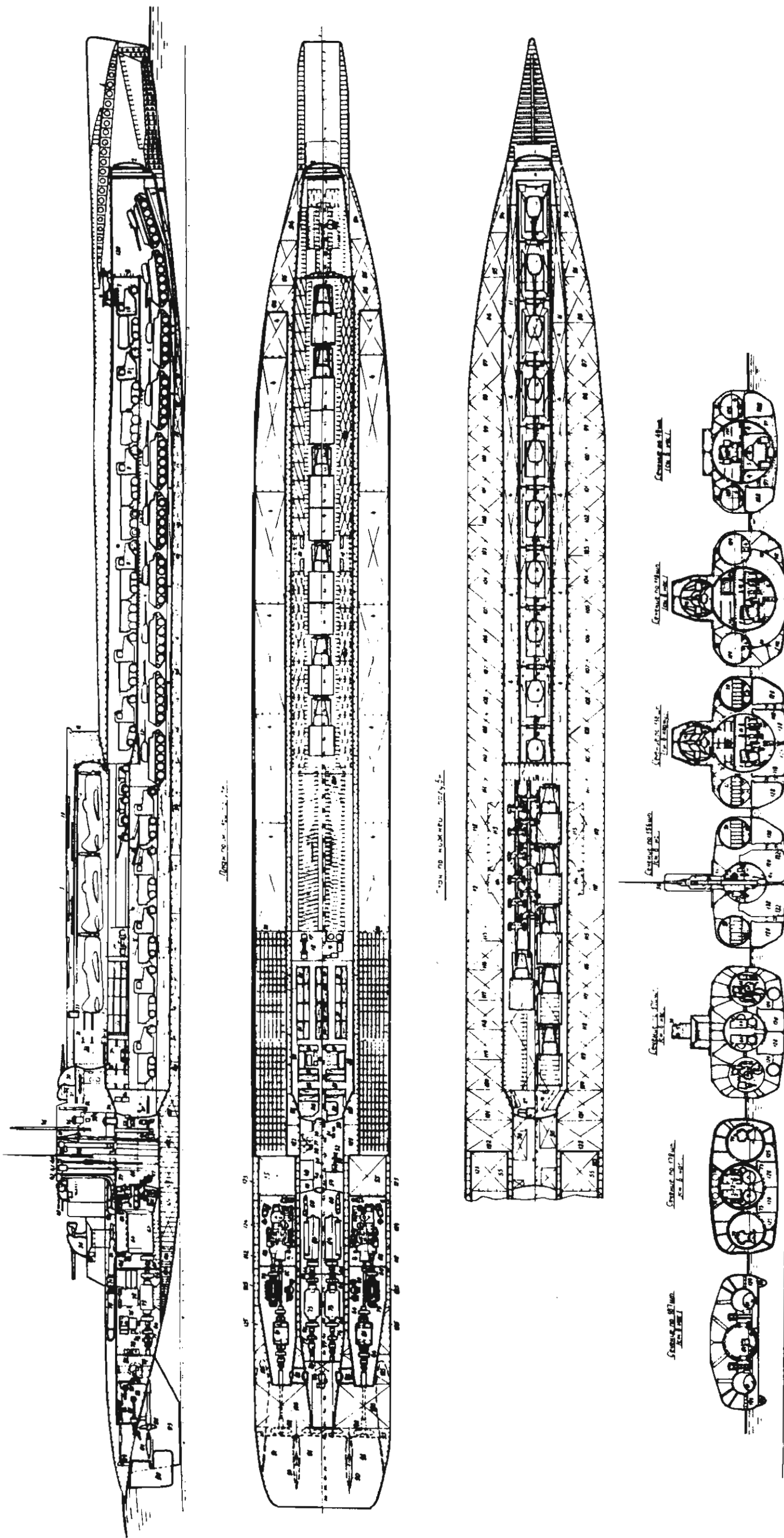
В то время к разработке проекта 617 только приступили и возможности создания новой

ПГТУ требуемой для проекта 621 мощности были совершенно неясны. Поэтому одновременно представлялся проект ТТЗ на резервный вариант с 16 группами аккумуляторных батарей типа 46СУ по 112 элементов в каждой. В проекте предусматривалось, что в случае отсутствия к требуемому сроку ПГТУ, лодка может строиться с аккумуляторной батареей с последующей ее заменой на ПГТУ. При этом водоизмещение аккумуляторной лодки при одинаковых с основным вариантом длине и ширине возрастало на 630 тонн. Основные технические решения в предэскизном проекте были направлены на оптимальное размещение перевозимого десанта и боевой техники и на обеспечение высадки десанта на необорудованный причальными приспособлениями мелководный берег (пляж).

ПЛ имела 5 связанных между собой прочных корпусов — один средний, а справа и слева от него еще по два корпуса с каждой стороны, расположенных один за другим вдоль корабля. Вместе с легким наружным корпусом, охватывающим все пять прочных корпусов, получалась единая конструкция.

В среднем прочном корпусе, разделявшемся горизонтальными платформами и поперечными переборками на водонепроницаемые отсеки, в носовой и средней его частях, размещались перевозимые техника (танки, самолеты, автомашины, пушки) и боеприпасы, а также личный состав десанта. В этом же районе находились жилые помещения для личного состава лодки. В кормовой части среднего корпуса размещался центральный пост, отделенный прочными сферическими переборками, и дизель-электрическая двухвальная установка с дизелями 37Д. В каждом из кормовых бортовых прочных корпусов размещались по одной ПГТУ и одному дизелю 30Д, работающих на одну общую линию вала. Таким образом, ПЛ была четырехвальной.

В носу бортовых корпусов находились аккумуляторные батареи и цистерны замещения перевозимых грузов и продукта «030». Всего на корабле было 35 цистерн замещения, что позволяло без особого труда восстанавливать дифферентовку при высадке десанта. Все прочные кор-



ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 621



пуса соединялись между собой проходами и люками, позволявшими личному составу переходить из корпуса в корпус.

В наружном корпусе размещались 29 цистерн главного балласта, 3 топливные цистерны, мешки с продуктом «030», цистерны уравнильные и быстрого погружения. В носовой оконечности находились механизированная сходня (аппарель) длиной 25 метров и носовые горизонтальные рули. В надстройке и ограждении рубки располагались артиллерийские и ракетные установки и выдвижные устройства. В кормовой части легкого корпуса размещались два вертикальных руля, кормовые горизонтальные рули и якорное устройство. Плоское днище носовой части корабля защищалось броневыми плитами во избежание повреждений корпуса при касании грунта во время высадки десанта. Для прочного корпуса предусматривалось применение стали с пределом текучести 40 кгс/мм<sup>2</sup>. Запроектированная архитектурная форма корпуса ПЛ дала возможность иметь небольшую осадку и обеспечить условия для быстрой высадки десанта: малая осадка позволяла ближе подойти к берегу.

Погрузка и выгрузка самоходной техники производилась своим ходом. С этой целью предусматривалась мощная система вентиляции для удаления из грузовых отсеков выхлопных газов работающих двигателей. Для обеспечения жизнедеятельности десантников на переходе предусматривалась система регенерации и кондиционирования воздуха. Имелись общие койки-нары, каждая на 4 человека, гальюны, умывальники, две больших электроплиты для варки пищи, электрокипятильники и т.п.

Высадку десанта предполагалось производить следующим образом: после притыкания лодки к берегу носовой оконечностью заполнялись цистерны главного балласта в носу, с помощью механического привода открывался огромный грузовой люк, спускался механизированный трап, по которому десант с техникой, боеприпасами и другими грузами переправлялся на берег. По мере высадки десанта заполнялись цистерны замещения. Перед притыканием к берегу отдавался якорь. В случае необходимости предварительного разминирования места высадки и уничтожения береговых противодесантных заграждений предусматривалась возможность высад-

ки подводного десанта в количестве 6-10 человек, для чего в кормовой части лодки имелись шлюзовые камеры. По окончании операции по высадке десанта с техникой и боеприпасами убирался трап, закрывался грузовой люк, продувались цистерны главного балласта и ходом с одновременным вбиранием якоря ПЛ стаскивалась с грунта. Транспортно-десантная лодка не имела торпедного вооружения, но располагала относительно мощным артиллерийским зенитным вооружением и реактивными установками для прикрытия десанта во время высадки.

Создание транспортно-десантной подводной лодки требовало решения многих сложных технических задач, в том числе таких, как создание ПГТУ, корабельной системы кондиционирования воздуха для помещений с большим числом находящихся в них людей, грузозночно-разгрузочных устройств, а также осуществления коммутации электроэнергии 16 аккумуляторных батарей. К тому же нужно было выполнить целый ряд мероприятий, которые обеспечивали бы сохранение боеспособности десантников во время перехода. Дополнительные задачи, возлагавшиеся на ПЛ — перевозка грузов, снабжение подводных лодок в океане — также требовали решения многих проблемных вопросов.

Отсутствие в стране опыта проектирования и использования десантно-транспортных ПЛ и большое число вопросов, требующих своего решения, вызывали сомнения в реальности осуществления этого проекта. Полученная в проекте относительно большая грузоподъемность, достигшая 28% от водоизмещения, заставляла предполагать, что исходные данные в части нагрузки и размещения были в значительной степени оптимизированы. Ряд технических решений — таких, как способ выгрузки техники (самолетов, танков, пушек и т.п.) и обеспечение жизнедеятельности личного состава десанта во время длительного перехода и его боеспособности после высадки, вызвал сомнения в их реальности. В связи с этим проект десантно-транспортной ПЛ дальнейшего развития не получил и работы по нему не продолжались. Все же проведенная работа дала некоторый опыт, который использовался в последующем, в частности, при проектировании подледно-транспортной ПЛ и других подводных лодок аналогичного назначения.

## Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 621

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	5845
Длина наибольшая, м	147,5
Ширина наибольшая, м	13,3
Осадка средняя, м	6,3
Глубина погружения предельная, м	160
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	2,00
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,40
Автономность, сут.	70
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации, ч	600
Наибольшая надводная скорость, уз.	15,0
Дальность плавания 12-узловой надводной скоростью, мили	6000
Наибольшая подводная скорость под ПГТУ, уз.	8,4
Дальность плавания ею, мили	4200
Дальность плавания 3-узловой подводной скоростью под аккумуляторами, мили	200
Грузоподъемность, т	1550 <sup>1</sup>
Спаренные зенитные артиллерийские автоматы калибра 57 мм, шт.	2
Спаренные зенитные артиллерийские автоматы калибра 25 мм, шт.	1
Рамки для реактивных снарядов с боезапасом на 360 выстрелов, шт.	3
Состав средств навигации, наблюдения и связи	
принимался по количеству и номенклатуре, близким к составу, размещенному на обычных торпедных ПЛ.	
Энергетическая установка	
Двигатели 37Д мощностью 2000 л.с., шт.	2
Двигатели 30Д мощностью 2000 л.с., шт.	2
ПГТУ мощностью 1365 л.с., шт.	2
Гребные электродвигатели мощностью 1800 л.с., шт.	4
Аккумуляторная батарея типа 46СУ по 112 элементов в группе, число групп	4

---

1 - В состав перевозимых грузов входило: 10 танков Т-34, 12 грузовых автомашин с 3-мя прицепами, 4 легковые машины, 12 пушек калибра 85 мм, 2 пушки калибра 45 мм, 3 самолета "Ла-5" со складывающимися крыльями, пулеметы, минометы, автоматы, боеприпасы, топливо, провизия. В нагрузке учитывался также вес 745 человек десанта.

## 22. Подводная лодка пр.626

Эскизная разработка проекта 626 подледно-транспортной подводной лодки выполнялась по Постановлению СМ от мая 1952 года и в соответствии с оперативно-тактическим заданием (ОТЗ), утвержденным военно-морским министром Н.Г.Кузнецовым. По этому ОТЗ подледно-транспортная лодка предназначалась для перевозки грузов под ледовым покровом в арктические пункты, расположенные на материках, островах и льдах Северного Ледовитого океана и прилегаемых к нему морей, а также для обеспечения воздушного наблюдения, оповещения и связи при нахождении лодки в полярном бассейне. ПЛ должна была перевозить 3-4 танка и топливо для них, или 165 человек десанта с вооружением, или технику и снаряжение для оборудования искусственных полярных аэродромов, или боеприпасы и продовольствие.

Подледно-транспортная ПЛ должна была свободно плавать подо льдом Арктики, всплывать в заданном районе и передавать на необорудованный берег или лед доставленные грузы. В связи с этим она должна была быть снабжена гидроакустической аппаратурой, позволяющей с достаточной точностью определять расстояние до льда по горизонтали и вертикали, а также устройством для протаивания льда с выдвижными шахтами для выхода людей из лодки на лед при нахождении лодки подо льдом. Кроме того, должны были предусматриваться средства для создания больших майн и освобождения их ото льда, и различного типа погрузочно-разгрузочные устройства. Все эти устройства, оборудование и аппаратуру надлежало спроектировать, изготовить и испытать в натурных условиях.

В предэскизном проекте было представлено 3 варианта и 2 подварианта. Варианты различались между собой составом энергетической установки и способом перевозки и выгрузки танков. В качестве энергетических установок были рассмотрены дизель-электрическая и комбинированная — дизель-электрическая с двигателем экономичного хода, работающая по циклу академика Чудакова.

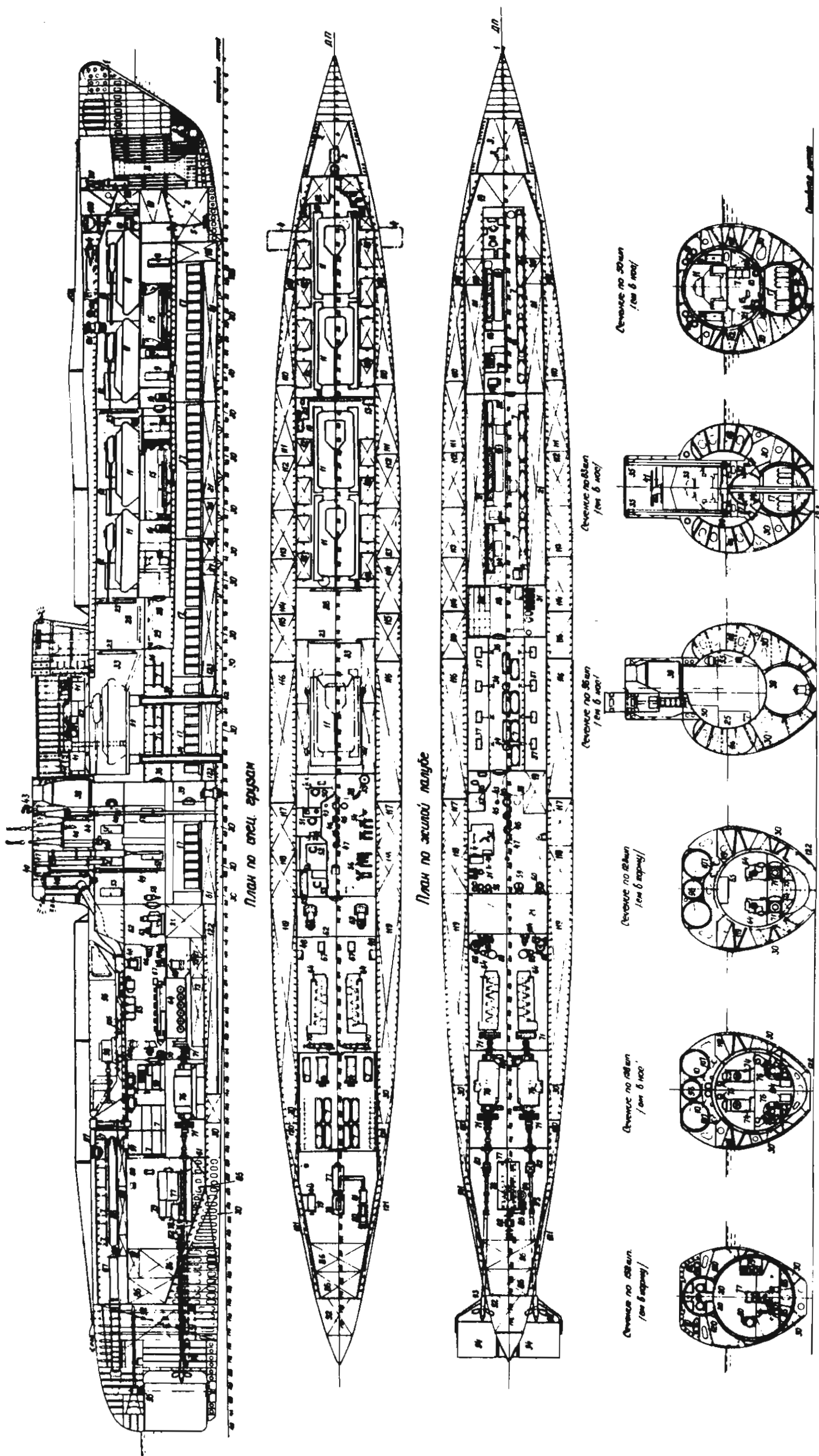
Перевозка больших грузов предполагалась либо в прочных цилиндрических контейнерах,

размещавшихся в проницаемой части лодки и поднимающихся свободным всплытием или с помощью понтона, либо в больших грузовых отсеках. В последнем случае в районе ограждения рубки устанавливалась проницаемая аванкамера с подъемной платформой, в которую через грузовой люк вводились танки и подавались другие грузы для подъема наверх.

Оба способа доставки грузов имели существенные недостатки. В контейнерном способе не решался вопрос о способе доставки всплывшего контейнера к берегу и его разгрузки. При транспортировке в грузовом отсеке не решались вопросы выгрузки техники с ПЛ на берег, предотвращения замерзания воды в аванкамере и герметизации грузового люка, имевшего большой диаметр (около 2,4 метра).

Наиболее полно оперативно-тактическому заданию отвечал 3-й вариант с комбинированной энергетической установкой и перевозкой грузов в отсеках.

ПЛ была спроектирована двухкорпусной, трехвальной с одиннадцатью отсеками. Прочный корпус имел в средней и носовой части форму «восьмерки», которая в кормовой части переходила в цилиндр. В средней части прочного корпуса для выгрузки танков и других грузов была предусмотрена проницаемая камера, причем для сохранения жесткости корпуса в этом районе обшивка прочного корпуса была вырезана только сверху. Для сообщения между отсеками лодки в этом месте внизу был предусмотрен проход в виде прочного цилиндра. В верхней части «восьмерки» были расположены грузовые отсеки, а в нижней — аккумуляторная батарея. Грузовые отсеки заканчивались прочным тамбуром с герметическими дверями для выхода танков в проницаемую камеру, имеющую кингстоны для заполнения ее забортной водой и осушительный трубопровод. В проницаемой камере размещалась платформа с гидравлическим подъемником для подъема грузов наверх. За проницаемой камерой в цилиндрической части прочного корпуса находились центральный пост, отсек вспомогательных механизмов и энергетические отсеки. Над прочным корпусом в кормовой ее части на-



**ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 626**



ходиллся прочный цилиндр, в котором были установлены торпедные аппараты.

В центральном посту находилось устройство, которое с помощью электрических грелок должно было протаивать во льду толщиной до 4-х метров отверстие, достаточное для прохода выдвижной шахты и выхода через нее личного состава на лед, а также для подачи воздуха для работы двигателей на зарядку аккумуляторной батареи. В оконечностях находились опорные стойки, которыми лодка опиралась о подводную поверхность льда. В надстройке позади ограждения рубки размещался самоходный понтон для

перевозки грузов на необорудованное побережье.

Представленный предэскизный проект не отвечал требованиям ОТЗ в части дальности плавания под водой, времени срочного погружения и некоторых других элементов. Проект не дал приемлемого решения поставленной задачи и одновременно показал несовместимость элементов выданного ОТЗ, а также наличие большого количества проблемных вопросов. В связи с этим появились большие сомнения в возможности создания транспортно-подледного судна. Поэтому в ноябре 1955 года было принято решение о прекращении дальнейшей разработки проекта 626.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 626

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	3480
Длина наибольшая, м	100
Ширина наибольшая, м	9,5
Осадка средняя, м	6,6
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	30
Глубина погружения предельная, м	150
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,30
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,20
Команда, чел.	50
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации, ч	1200
Наибольшая надводная скорость, уз.	12,0
Дальность плавания экономическим надводным ходом, мили	13000
Наибольшая подводная скорость, уз.	8,0
Дальность плавания ею, мили	8,0
Дальность плавания под установкой экономического хода, работающей по циклу академика Чудакова с учетом расхода энергии на вспомогательные нужды, мили	450
Вооружение	
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	2
Общее количество торпед, шт.	4
Обеспечивается возможность постановки мин из торпедных аппаратов.	
Общее количество мин, принимаемых вместо торпед, шт.	8
Спаренная зенитная артиллерийская установка П-25, шт.	2
Грузоподъемность по отношению к стандартному водоизмещению, %	ок.16
Перевозимые грузы:	
- танки Т-34, шт.	4
- топливо ДС для танков, т	330
- или десант, чел. (вместо танков и топлива)	165
Энергетическая установка	
Бортовые двигатели 37Д мощностью 2000 л.с. при 500 об/мин., шт.	2
Средний двигатель подводного экономического хода 6ПЧ 23/30, работающий по циклу академика Чудакова, шт.	1
Главные гребные электродвигатели типа ПГ-101 мощностью 1350 л.с., шт.	2
Электродвигатели экономического хода мощностью 140 л.с., шт.	1
Аккумуляторная батарея типа 46СУ по 112 элементов в группе, число групп	4

## 23. Подводная лодка пр.632

Разработка предэскизного проекта 632 подводного минного заградителя производилась ЦКБ-18 во второй половине 1954 года по ТТЗ ВМФ.

Подводный минный заградитель предназначался для производства минных постановок на отдаленных коммуникациях и у баз противника, а также для транспортировки грузов, топлива и людей в блокируемые отдаленные порты и участки побережья. Заданием предусматривалось сухое хранение семи типов мин длиной от 17700 до 3000 мм и диаметром 534, 630 и 795 мм с постановкой их через минные трубы путем сбрасывания за корму. В минно-сбрасывающих трубах должно было размещаться от 8 до 16 мин в зависимости от их длины.

В предэскизном проекте было разработано 3 варианта подводного минного заградителя. Первый вариант наиболее полно удовлетворял требованиям ТТЗ, хотя в нем не были выполнены заданные величины водоизмещения, количество перевозимых людей и грузов, установка размагничивающего устройства и некоторые другие требования. Второй и третий варианты являлись попыткой уменьшить водоизмещение и главные размерения лодки путем переоборудования проекта 611 под минный заградитель (II вариант) или путем усложнения конструкции корпуса и ухудшения условий обслуживания оборудования (III вариант). Этими средствами удалось уменьшить водоизмещение на 100-200 тонн и длину на 2 метра, но при этом, помимо ухудшения обитаемости, все же оставалось невыполненным значительное количество требований ТТЗ.

Подводная лодка пр.632 была спроектирована двухкорпусной, двухвальной, восьмиотсечной. Для прочного корпуса предполагалось использовать сталь с пределом текучести 65 кгс/мм<sup>2</sup>, а для легкого корпуса — сталь СХЛ. Размещение механизмов и вооружения на корабле было следующим: первый отсек — торпедный, второй и

третий — аккумуляторные и жилые, четвертый отсек — центральный пост, пятый — дизельный, шестой — электромоторный, седьмой и восьмой — минные. Запасные мины грузились через минные люки седьмого и восьмого отсеков и с помощью ручного мостового крана и ручной лебедки, установленных в каждом из этих отсеков, размещались на разборных стеллажах. В минных отсеках располагались также цистерны замещения мин. Всего на корабле было 6 минно-заместительных цистерн и 2 цистерны кольцевого зазора минных труб. В междубортном пространстве размещалось 10 цистерн главного балласта и 11 топливных цистерн (из общего количества топливных цистерн — 17).

Водоизмещение лодки получалось на 400-500 тонн выше заданного, что вызывалось в основном требованиями «сухого» хранения мин и количеством перевозимых людей и грузов. Кроме разработки трех вариантов предэскизного проекта были рассмотрены и другие пути уменьшения водоизмещения и улучшения других тактико-технических элементов подводного минного заградителя. Было установлено, что сокращение числа типов мин существенно упрощает минно-сбрасывающее устройство. Размещение на лодке в герметичном отсеке дизеля 6ПЧ23/30, работающего по циклу академика Чудакова, и запасов продукта «030» в междубортном пространстве увеличивает дальность плавания экономическим подводным ходом в 1,5-2 раза при одновременном некотором увеличении водоизмещения. Имелись и другие предложения по корректировке ТТЗ и улучшению элементов подводного минного заградителя.

В апреле 1957 года Министерство судостроительной промышленности решило все дальнейшие работы по пр.632 прекратить, материалы передать ЦКБ-16. Туда же были переведены главные конструкторы проекта 632 Я.Е.Евграфов и его заместитель Ю.Е.Кицын.

## Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 632

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	2500
Длина наибольшая, м	100
Ширина наибольшая, м	8,0
Осадка средняя, м	5,37
Глубина погружения предельная, м	200
Глубина погружения рабочая, м	170
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,30-0,45
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,20
Команда, чел.	60
Автономность, сут.	90
Наибольшая надводная скорость, уз.	14,0
Дальность плавания экономической надводной скоростью 8 узлов при нормальном запасе топлива, мили	18 000
Наибольшая подводная скорость, уз.	12,0
Дальность плавания ею, мили	12,0
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2 узла (без учета расхода энергии на размагничивающее устройство), мили	280
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6
Общее количество торпед, шт.	12
Обеспечивается возможность постановки мин тип МДТ из торпедных аппаратов.	
Общее количество мин типа МДТ, принимаемых вместо торпед, шт.	24
Общий запас мин, устанавливаемых через минные трубы (в зависимости от типа мин), шт.	56-112
Из них: в минных трубах 8-16 мин, остальные на стеллажах в минных отсеках.	
Автоматическая спаренная зенитная артиллерийская установка калибра 25 мм, компл.	1
Количество грузов, принимаемых вместо мин, т	140
Количество людей, размещаемых вместо мин и грузов, чел.	120
Средства навигации, наблюдения и связи	
предусматривались близкими по своему составу и назначению к аналогичным средствам пр.611.	
Энергетическая установка	
Двигатели 37Д мощностью 2000 л.с. при 500 об/мин., шт.	2
Главные гребные электродвигатели мощностью 2000 л.с., шт.	2
Электродвигатели экономического хода мощностью 140 л.с., шт.	1
Аккумуляторная батарея типа 36СУ по 112 элементов в группе, число групп	4

## 24. Подводная лодка пр.640

В связи с увеличением скорости и радиуса действия самолетов встал вопрос об увеличении дальности обнаружения летящих самолетов противника в морских секторах противовоздушной обороны страны. Эта задача могла решаться путем размещения мощных радиолокационных станций на кораблях, несущих дозорную службу на определенном удалении от нашего побережья. При этом ПЛ были предпочтительнее надводных кораблей, так как они могут скрытно занимать позицию, уклоняться от обнаружения самолетами, погружаться под воду и обладают большей автономностью, чем надводные корабли.

В марте 1955 года СМ СССР принял решение о переоборудовании ПЛ пр.613 в ПЛ радиолокационного дозора (пр.640). Разработка комплекса радиолокационного вооружения для проекта 640 поручалась ЦНИИ-49. Предэскизный проект выполнялся ЦКБ-18 по тактико-техническому заданию, выданному Управлением кораблестроения ВМФ. Предэскизный проект был закончен в ноябре 1955 года и по результатам его разработки было откорректировано ТТЗ, утвержденное заместителем Главного командующего ВМФ Н.В.Исаченковым в январе 1956 года. В первой половине 1956 года, минуя стадию эскизного проекта, был разработан технический проект. Главным конструктором проекта 640 был Я.Е.Евграфов, его заместителем — Г.В.Соловьев.

Размещение радиолокационной станции обнаружения самолетов «Касатка» было произведено за счет снятия одной группы аккумуляторной батареи (IV отсек), запасных торпед, кормовых торпедных аппаратов, зенитной артиллерийской установки 2М-8, устройства РДП и некоторой перекомпоновки размещения оборудования в отсеках и надстройке. Для ПЛ радиолокационного дозора не менее важное значение, чем обнаружение самолетов, имело своевременное и надежное оповещение противовоздушной обороны (ПВО) об обнаруженных целях. Для этого на лодке устанавливалась дополнительная аппаратура радиосвязи, в том числе и быстродействующая аппаратура, а также командно-трансляционная установка «Нерпа» в сокращенной комплектации для связи оператора станции «Касатка» с командиром корабля и рубкой радиосвя-

зи. По произведенным расчетам установленный состав средств связи обеспечивал надежную круглосуточную связь на расстоянии до 300 миль.

Снимаемое с ПЛ оборудование было в 1,5 раза тяжелее вновь устанавливаемого. Разница в весах составляла около 53 тонн и была компенсирована твердым балластом. Новое оборудование располагалось преимущественно на высоте, превышающей центр тяжести лодки. Поэтому для сохранения величины остойчивости в подводном положении в допустимых пределах часть балласта была размещена в специальном киле коробчатого сечения, установленном ниже основной линии. Всего твердого балласта было 85 тонн. Наиболее сложным конструктивным узлом явилось поворотное устройство антенны станции «Касатка». Это устройство должно было обеспечивать вращение с определенной скоростью антенны, имеющей большой вес и размеры, как вокруг вертикальной, так и вокруг горизонтальной оси, при стабилизации ее на качке при состоянии моря до 6-7 баллов. Вращение станции обеспечивалось электроприводом, а стабилизация — устройством стабилизации, работающим от автономной системы гидравлики. Все требования ТТЗ были выполнены полностью и в июле 1956 года технический проект был утвержден совместным решением МСП и ВМФ.

Для переоборудования в лодку радиолокационного дозора была выделена ПЛ пр.613 С-149, зав. № 305, постройки завода «Красное Сормово».

Энергетическая установка соответствовала проекту 613, за исключением второй группы аккумуляторной батареи и устройства РДП, которые были сняты.

Выпуск рабочих чертежей фундаментов для нового оборудования и изменения чертежей монтажных судовых систем, связанных с переоборудованием лодки, были возложены на ЦКБ-112. А ЦКБ-18, помимо технического проекта 640, разработало рабочие чертежи поворотного устройства антенны «Касатка» и других принципиально новых конструкций, а также внесло необходимые изменения в принципиальные схемы всех судовых систем и устройств.

Переоборудование ПЛ производилось на



заводе «Красное Сормово» и на его сдаточной базе в Баку в 1957 году. Заводские ходовые испытания проводились с 15 ноября по 12 декабря 1957 года на Каспийском море. Государственные испытания были закончены 28 февраля 1958 года и был подписан приемный акт.

Переделки, которые выполнялись при переоборудовании в основном состояли в следующем:

- вместо запасных торпед в I отсеке было размещено 25 спальных мест;
- увеличена радиорубка II отсека за счет ликвидации каюты командира;
- на место устройства РДП устанавливалось подъемно-поворотное устройство совмещенной антенны РЛС «Накат» с ответчиком «Нихром»;
- было снято подъемное устройство РЛС «Факел-МО»;
- в IV отсеке вместо снятой группы аккумуляторной батареи и обслуживающих ее механизмов были установлены рубка с приборами станции «Касатка» и «Нихром», система воздушного охлаждения приборов этих станций, автономная система гидравлики для обеспечения стабилизации антенны, шестиместная каюта.

Поворотное устройство антенны «Касатка» размещалось в отдельной прочной рубке, которая имела общее ограждение с боевой рубкой лодки. Камбуз был перенесен из IV отсека в VII, а трубы кормовых торпедных аппаратов были использованы в качестве провизионки. Были произведены и другие более мелкие изменения.

Особое внимание было уделено защите личного состава, находящегося на ходовом мостике и радиоэлектронных устройств от воздействия мощного высокочастотного излучения станции «Касатка». С этой целью по рекомендации ЦНИИ-49 на ограждении рубки была установлена экранная решетка из вертикально расположенных металлических труб диаметром 12 мм с расстоянием между их центрами не более 25 мм.

Высота защитной решетки не превышала высоту козырька ограждения рубки. Государственные испытания показали, что экранная решетка обеспечивает безопасное длительное пребывание личного состава на мостике при работе станции «Касатка». При этом обеспечивается также одновременная работа аппаратуры средств связи, штурманских приборов, средств радиолокации, за исключением работы станции «Накат» в десятисантиметровом диапазоне, когда происходило выгорание кристаллов аппаратуры этой станции при одновременной ее работе со станцией «Касатка». Комиссия Государственной приемки согласилась с отказом от десятисантиметрового диапазона у станции «Накат».

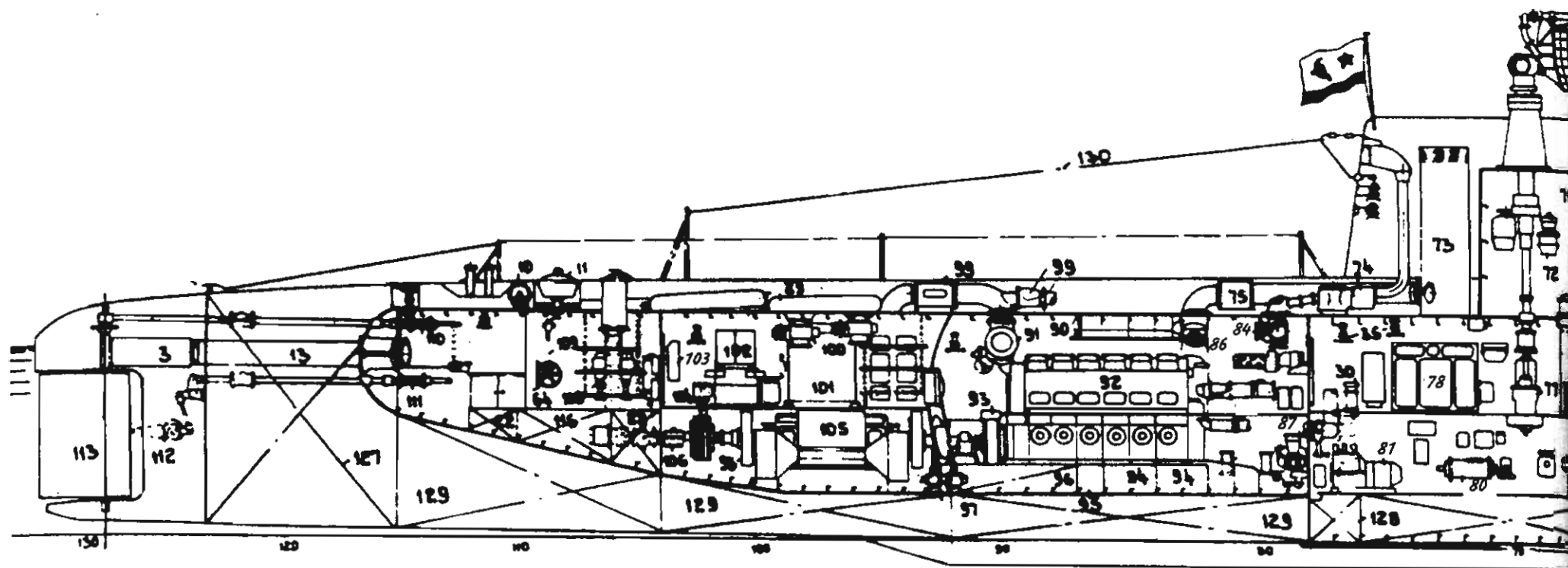
Скорости и дальности плавания ПЛ в часовом подводном режиме уменьшились по сравнению с проектом 613 из-за снятия одной группы аккумуляторной батареи, увеличения сопротивления подводной лодки, вызванного установкой антенны станции «Касатка», и увеличения поверхности ограждения рубки. Дальность плавания экономической скоростью уменьшилась по тем же причинам, а также вследствие увеличения расхода электроэнергии из-за работы станции «Касатка».

Проведенные государственные испытания ПЛ С-149 показали, что ее тактико-технические данные соответствуют спецификационным, что опытный образец станции «Касатка» достаточно надежен и выдержал испытания по всем пунктам программы. При волнении 6-7 баллов система стабилизации антенны работала надежно, поворотное устройство антенны работало устойчиво.

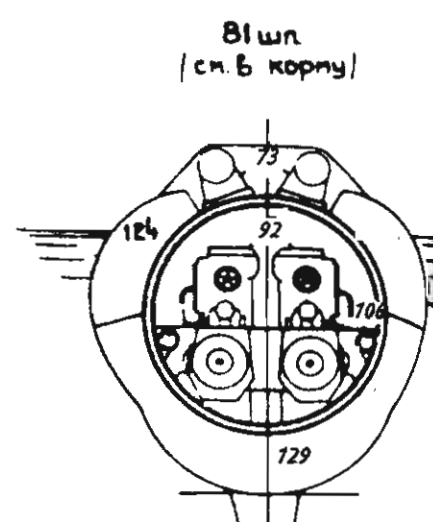
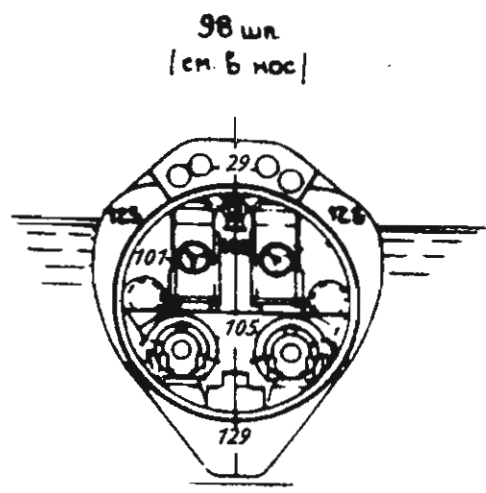
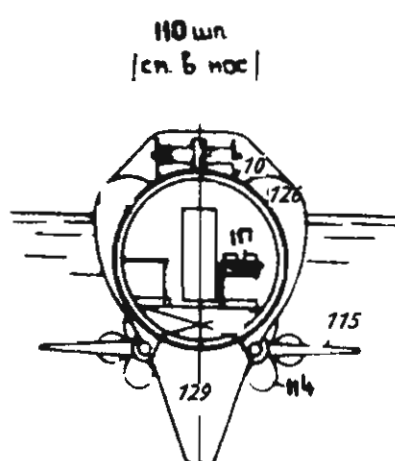
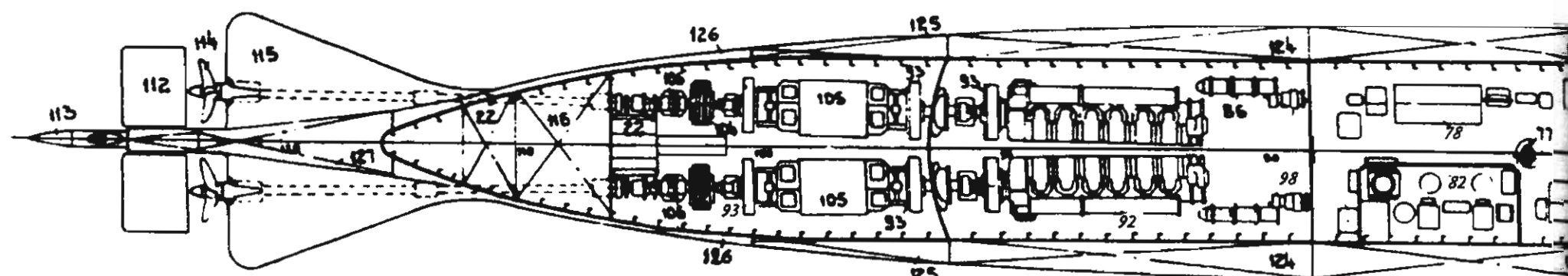
Успешное проведение государственных испытаний ПЛ -149 и размещение на ней радиолокационной опытной станции «Касатка» позволили комиссии Государственной приемки рекомендовать «переоборудовать первую партию подводных лодок проекта 613 по проекту 640. Всего было переоборудовано четыре ПЛ.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 640

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	1062
Длина наибольшая, м	76
Ширина наибольшая, м	6,3
Осадка средняя (по спецификации), м	5,1
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	28
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,50
Команда, чел. 56	
Время непрерывного пребывания под водой, час.	500
Наибольшая надводная скорость при нормальном запасе топлива(18,76), уз.	17,5
Дальность плавания экономическим надводным ходом 7-8 уз. (расчетное), мили	7500
Дальность плавания экономической подводной скоростью 3 узла, мили	90
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Средства навигации, наблюдения и связи	
Радиолокационная станция обнаружения самолетов «Касатка», компл.	1
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей «Флаг», компл.	1
Радиолокационное запросно-ответное устройство «Нихром», компл.	1
Радиолокационная станция обнаружения и опознавания работающих РЛС «Накат», компл.	1
Гидролокационная станция «Тамир-5Л», компл.	1
Шумопеленгаторная станция «Феникс», компл.	1
Командно-транспортная аппаратура «Нерпа», компл.	1



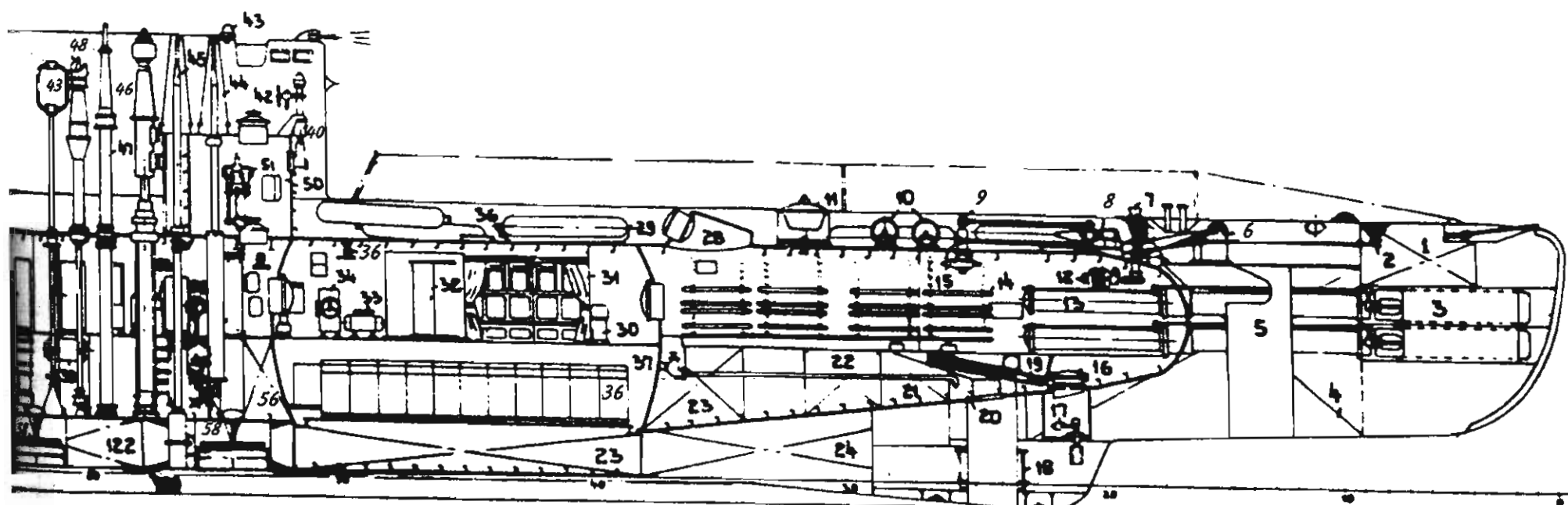
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



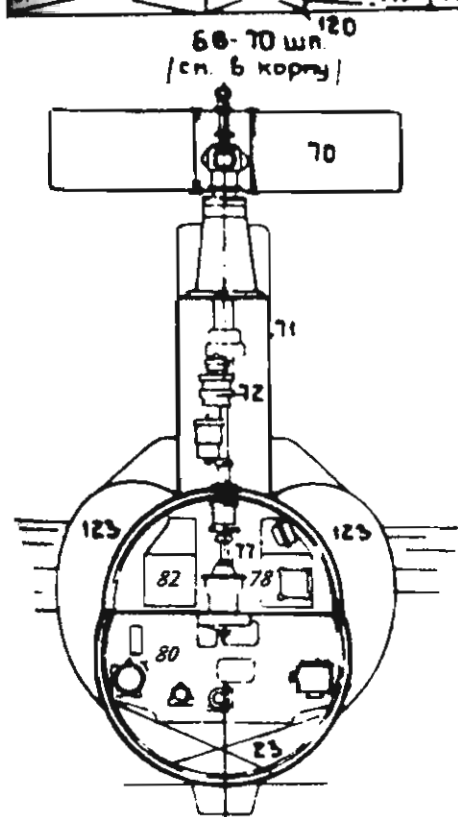
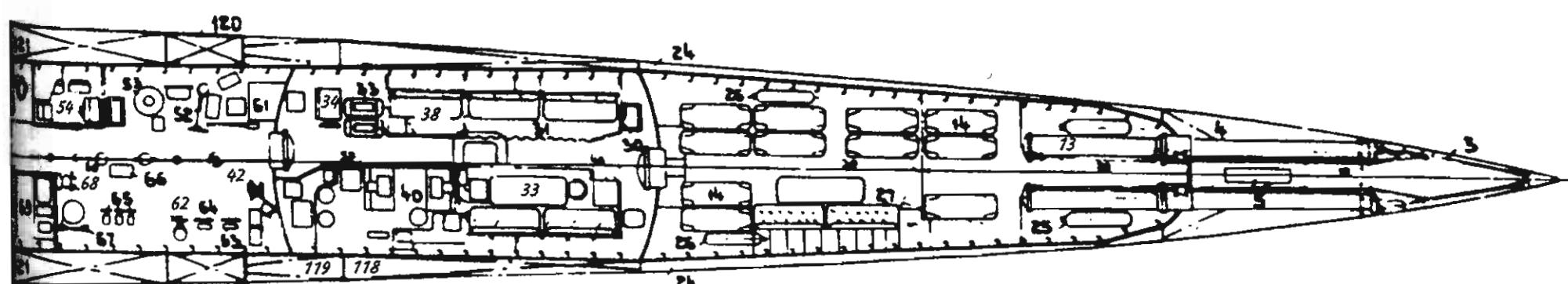
### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 640

1. Цистерна плавучести
2. Клапан вентиляции
3. Волнорезный щит
4. Цистерна главного балласта №1
5. Цепной ящик
6. Брашпиль
7. Швартовый барабан
8. Носовые горизонтальные рули
9. Привод горизонтальных рулей
10. Вьюшка швартового троса
11. Аварийный телефонный буй
12. Привод шпиль
13. Торпедный аппарат
14. Койка
15. Привод перекладки носовых горизонтальных рулей
16. Крышка шахты станции "Тамир-5ЛС"
17. Вибратор станции "Тамир-5ЛС"
18. Приемник и обтекатель шумопеленгаторной станции "Феникс"
19. Кабельные коробки
20. Цистерна кольцевого зазора торпедных аппаратов
21. Носовая дифференциальная цистерна
22. Цистерна пресной воды
23. Топливная цистерна
24. Цистерна главного балласта №2
25. Стрельбовый баллон
26. Гелиокислородный баллон
27. Диван-койка
28. Торпедопогрузочный люк
29. Баллон воздуха высокого давления
30. Прибор РДУ регенерации воздуха
31. Кают-компания офицеров
32. Каюта командира
33. Агрегат ПТ-5
34. Батарейный автомат
35. Гидравлическая машинка клапана вентиляции
36. Люк для погрузки АКБ

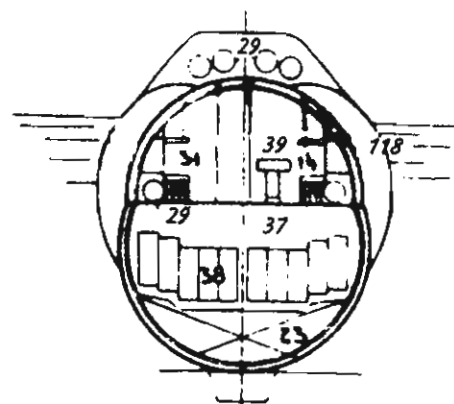
37. Аккумуляторная яма
38. АКБ
39. Кают-компания старшинского состава
40. Рубка радиосвязи
41. Магнитный компас
42. Штурвальная тумба ручного привода вертикального руля
43. Герметическая муфта радиоввода
44. Командирский перископ
45. Зенитный перископ
46. Антенна "Накат"
47. Антенна "ВАН"
48. Антенна "Флаг"
49. Рамочная антенна
50. Прочная рубка
51. Подъемник командирского перископа
52. Привод кингстона
53. Основной компас
54. Рубка гидролокации
55. Гальюн
56. Провизионная цистерна
57. Подъемник зенитного перископа
58. Кингстон
59. Станция управления СУ-1021
- 60.осушительный насос
61. Штурманский стол
62. Репитер гирокомпаса
63. Штурвальная тумба носовых горизонтальных рулей
64. Штурвальная тумба кормовых горизонтальных рулей
65. Клапанные коробки аварийного продувания
66. Пост управления подъемниками выдвижных устройств
67. осушительный насос
68. Клапанная коробка воздуха высокого давления
69. Рубка гидроакустики
70. Антенна станции "Касатка"
71. Прочная рубка антенны "Касатка"
72. Редуктор антенны "Касатка"
73. Шахта газовыххлопа
74. Захлопка трубопровода системы вентиляции
75. Захлопка трубопровода подачи воздуха



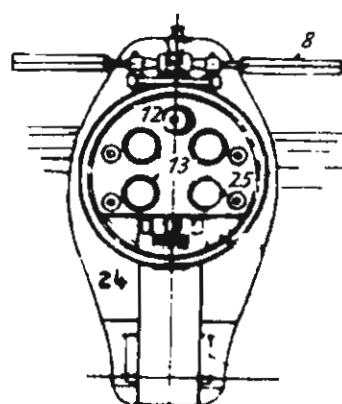
## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 640



43 шп.  
|сп. в нос|



24 шп.  
|сп. в нос|



76. Общесудовая система вентиляции
77. Привод антенны "Касатка"
78. Приемопередатчик антенны "Нихром"
79. Насос переменной производительности
80. Агрегат АРТ-22-500
81. Электрокомпрессор
82. Рубка радиометриста
83. Место для ЗИП
84. Клапан-манипулятор системы вентиляции
85. Манипулятор захлопки подачи воздуха к дизелям
86. Дизель-компрессор ДК-2
87. Резервный масляный насос
88. Холодильник масла
89. Фильтр масляный
90. Расходный топливный бак
91. Внутренняя захлопка газоотвода
92. Двигатель 37Д
93. Шинно-пневматическая муфта
94. Цистерна циркуляционного масла
95. Цистерна сточного топлива
96. Цистерна чистого масла
97. Клапан аварийного осушения
98. Вентиляторы системы вентиляции
99. Захлопка газоотвода
100. Преобразователь постоянно-переменного тока
101. Щит управления главными гребными электродвигателями
102. Станция управления электродвигателями экономического хода
103. Распределительный щит системы освещения

104. Муфта сцепления электродвигателя экономического хода
105. Гребной электродвигатель ПГ-101
106. Упорный подшипник
107. Пневмогидроаккумулятор
108. Насос системы гидравлики
109. Штурвальная тумба ручного привода вертикального руля
110. Исполнительный пресс привода вертикального руля
111. Исполнительный пресс привода кормовых горизонтальных рулей
112. Кормовые горизонтальные рули
113. Вертикальный руль
114. Гребной винт
115. Стабилизатор
116. Кормовая дифференциальная цистерна
117. Камбуз
118. Цистерна главного балласта №3
119. Цистерна главного балласта №4
120. Цистерна быстрого погружения
121. Уравнивательная цистерна
122. Цистерна главного балласта №5
123. Цистерна главного балласта №6
124. Цистерна главного балласта №7
125. Цистерна главного балласта №8
126. Цистерна главного балласта №9
127. Цистерна главного балласта №10
128. Топливная цистерна дизель-компрессора
129. Топливная цистерна
130. Леерная антенна

### **III. Подводные лодки с «единым» дизельным двигателем**

#### **1. Подводная лодка С-92 с установкой регенеративного «единого» двигателя особого назначения (РЕДО)**

В 1935 году сотрудником ЦКБ-18 инженером С.А.Базилевским была предложена схема работы двигателя по замкнутому циклу РЕДО. Предложение С.А.Базилевского сводилось к тому, чтобы для работы дизеля в подводном положении использовать кислород, который можно хранить на лодке в жидком виде, а избыток углекислого газа, образующегося при горении топлива, сжижать до углекислоты и откачивать за борт. При этом инертный газ азот, составляющий основную часть газовой смеси работающего двигателя, заменяется углекислым газом. Использование дизеля для подводного хода давало возможность существенно повысить подводную скорость лодки за счет большей агрегатной мощности дизеля по сравнению с электродвигателем. Дальность плавания этим ходом определялась запасами топлива и жидкого кислорода.

Под руководством С.А.Базилевского ЦКБ-18 была разработана техническая документация, по которой на Балтийском заводе был изготовлен ряд устройств, а затем на стенде в специальном сборочном цехе проверялась принципиальная возможность работы дизеля по схеме РЕДО. В июне 1936 года Нарком обороны К.Е.Ворошилов, ознакомившись с преимуществами, ожидаемыми от применения на лодках схемы РЕДО, принял решение о строительстве одной экспериментальной ПЛ с этой установкой. Позднее, в целях сокращения времени постройки лодки, было предложено установить РЕДО на одной из сданных ВМФ ПЛ XII серии, соответствующим образом переоборудовав ее. Для этой цели была выделена ПЛ М-92. Проект переоборудования разрабатывался в ЦКБ-18 под руководством С.А.Базилевского. Он же руководил и работами по переоборудованию, выполнявшимися на заводе №196. После переоборудования лодка получила заводской номер С-92 и бортовой номер «Р-1».

Изменения в основном коснулись энергетической установки и связанных с ней систем. Коренным образом была переделана конструкция дизеля 38К8. Для достижения необходимой плотности всех соединений и устранения прорыва газов в дизельный отсек, были изменены конструкции крышек цилиндров, всасывающего и

выхлопного клапанов и картера. Всасывающий коллектор был снабжен электрической грелкой для подогрева газовой смеси при подводном пуске. Глушитель газоотвода был совмещен с поверхностным холодильником отработанных газов.

Носок коленчатого вала дизеля через разобщительную муфту соединялся с компрессором углекислого газа, имевшим производительность 16 литров в минуту при давлении 225 кгс/см<sup>2</sup>. Углекислый газ при помощи компрессора и системы холодильников сжижался в углекислоту, которая направлялась в баллоны, размещенные в киле. Общая емкость баллонов обеспечивала возможность работы всей регенеративной установки без стравливания углекислоты за борт в течение половины общей планируемой продолжительности подводного хода. По истечении этого срока углекислота должна была быть стравлена за борт, а масса ее замещена водой в уравнительную и дифференциальную цистерны. При наличии углекислоты в баллонах предусматривалась возможность запуска дизеля в подводном положении углекислым газом.

Этот же компрессор использовался для пополнения судового запаса воздуха. Компрессор поставлялся заводом №103, а привод компрессора — Коломенским заводом совместно с дизелем.

Помимо дизеля с компрессором, в состав РЕДО входили холодильники, смесители, сепараторы, дозирующие и регулирующие устройства, контрольные и предохранительные приборы и т.п.

Гребного электродвигателя на С-92 не было. Для питания вспомогательных электромеханизмов во время хода лодки как в надводном, так и в подводном положениях, был установлен специальный электрический генератор мощностью 40 кВт, приводимый в движение от гребного вала при помощи ременной передачи. Этот генератор служил также для зарядки аккумуляторной батареи. Во время стоянки лодки, а также в случаях аварии генератора питание вспомогательных электромеханизмов производилось от аккумуляторной батареи.



Дизель с компрессором, насосы охлаждения дизелей, генератор, трюмный и главный осушительные насосы, судовые вентиляторы и агрегаты гирокомпаса и гидроакустики были установлены на звукоизолирующих фундаментах. Дизель соединялся с линией вала при помощи звукоизолирующей эластичной неразобъемной муфты оригинальной конструкции (автор Н.В.Анучин). Уместно отметить, что С-92 была первой ПЛ, на которой предусматривалась амортизация главного двигателя, электрического генератора и агрегатов, работающих на подводном ходу. Идеи, которые были заложены в конструкциях звукоизолирующих элементов, были впоследствии использованы в ЦКБ-18, когда на всех лодках в обязательном порядке стала применяться звукоизоляция механизмов, работающих на подводном ходу.

Продувание главного балласта производилось дизелем отработанным газом, но одновременно была предусмотрена возможность продувания главного балласта углекислым газом.

Гребной винт имел поворотные лопасти. Привод для поворота лопастей системы Н.В.Анучина был выведен внутрь прочного корпуса и допускал изменение шага винта как без хода, так и на ходу лодки. Поворот лопасти давал возможность изменять шаг винта в пределах от 0,60 до 1,15 м.

Поскольку на лодке не было гребного электродвигателя, отпала надобность и в кормовой разобщительной муфте.

Запас жидкого кислорода размещался в двух кислородных цистернах емкостью каждая по 4 тонны, расположенных во II и IV отсеках. Кислород хранился в цистернах при температуре около минус 180°С и рабочем давлении до 9 кгс/см<sup>2</sup>.

Производительность кислородной станции 40 кг/час была явно недостаточна для пополнения запасов кислорода в море. К тому же работоспособность кислородной станции в корабельных условиях проверить не удалось.

Все остальные подочные механизмы, системы и устройства, а также оборудование помещений остались такими, какие были предусмотрены на серийных ПЛ XII серии.

До переноса на лодку установка РЕДО длительное время испытывалась на стенде. Первые испытания производились на Балтийском судостроительном заводе с 4-х цилиндровым двигателем МАН, мощностью 80 л.с., при 800 об/мин (дизель W4V16/22). Эти испытания имели целью только проверку принципиальной возможности работы дизеля на искусственной газовой смеси с преимущественным содержанием углекислоты. При этих испытаниях кислород подводился к установке в газообразном виде непосредственно из баллона и наибольшая продолжительность работы двигателя определялась запасом кислорода в баллоне. За время этих испытаний двига-

тель проработал всего около 4-х часов (наибольшая продолжительность непрерывной работы не превышала 45 минут).

Вторая серия испытаний проводилась в период с декабря 1937 года по январь 1938 года на специально оборудованном стенде в цехе №8 завода №196 с судовым двигателем 38КРНС-8 специального исполнения, изготовленным Коломенским заводом для установки на экспериментальной ПЛ С-92. Целью второй серии испытаний было определение устойчивости работы дизеля на искусственной газовой смеси, проверка действенности и удобства управления дизелем и всеми устройствами, обеспечивающими процесс регенерации газовой смеси, а также выявление условий безопасности хранения жидкого кислорода в таких значительных количествах, как это требовалось для работы дизеля.

Во время стендовых испытаний был обнаружен ряд крупных недостатков, в том числе:

а) неудачная конструкция фрикционной муфты поставки Коломенского завода. ЦКБ-18 разработало новую конструкцию привода, которая была затем установлена на лодке и работала удовлетворительно;

б) неудачная конструкция газификатора кислорода, в котором теплообменник быстро закупоривался льдом и выходил из строя. Газификатор заменили конденсатором углекислоты, обогреваемым выхлопными газами при высоком давлении, после чего случаи замерзания прекратились;

в) плохая работа дозирующего клапана. После его переделки он стал работать более устойчиво, но при этом его пропускная способность значительно уменьшилась и оказалась недостаточной для получения полной мощности. Он обеспечивал мощность на тормозе порядка 400 л.с. и около 550 л.с. в случае корректировки подачи кислорода вручную. Регулировка дозирующего клапана оказалась одной из наиболее сложных задач в процессе освоения установки.

Были выявлены и другие более мелкие дефекты, которые устранялись на месте. 22 января 1938 года при попытке перехода на подводный режим во время работы двигателя на малой нагрузке произошел взрыв газа во всасывающем коллекторе. Причина взрыва объяснялась контактом кислорода с местными скоплениями замасленных горючих.

В общей сложности установка проработала на стенде 35 часов. В связи с невозможностью продолжения испытаний без выполнения ряда трудоемких работ по переделкам отдельных элементов установки и в целях сокращения времени отработки установок, С.А.Базилевский, руководство ЦКБ-18 и завод №196, а также старшие военпреды В.И.Коренченко и Р.Ю.Гинтовт предложили продолжить испытания установки РЕДО на лодке. УК ВМФ и НИВК возражали про-

тив этого и считали, что после переделки отдельных элементов установки нужно продолжить испытания на стенде, пока она не проработает непрерывно в течение не менее 10 часов. После длительных споров было принято решение перенести установку на лодку и продолжить испытания.

Испытания РЕДО на лодке начались 5 октября 1938 года. На этих испытаниях должны были быть проверены показатели работы установки в судовых условиях, а также определены маневренные качества установки и условия обитаемости лодки с этой установкой. Наибольшая продолжительность непрерывной работы на замкнутом цикле, достигнутая в 1939 году, не превышала 5 часов 30 минут при мощности 185 л.с. и 320 об/мин. Наибольшая достигнутая мощность установки при работе на замкнутом цикле была получена около 420 л.с. при 485 об/мин. Выявилась недостаточная производительность компрессора высокого давления, не соответствующая его проектным данным, а также ненадежная его работа. Компрессор не был рассчитан на длительную непрерывную работу, отдельные его детали быстро изнашивались и выходили из строя. Углекислотная система часто закупоривалась льдом.

Наиболее сложной проблемой оказалось обеспечение плотности соединений двигателя. Это основное требование на поставку двигателя Коломенскому заводу выполнить не удалось. Через неплотности клапанов и газопроводов в дизельный отсек проникал отработанный газ, к которому добавлялись испарения от утечки соляра через неплотности трубопроводов. Все вместе взятое создавало в отсеке задымленность, делало невозможным длительное пребывание людей в отсеке при работе двигателя на полном ходу и, таким образом, ограничивало обитаемость лодки в подводном положении.

Наблюдался повышенный износ подвижных деталей двигателя (поршни приходилось менять каждые 50-60 часов работы на замкнутом цикле), а также тарелок дозирующего клапана и детонатора низкого давления (сильная вибрация). Из-за неудовлетворительной работы дозирующего не обеспечивалась маневренность и устойчивость работы двигателя.

Устройство для изменения шага гребного

винта временами произвольно проворачивалось и заклинивалось в положении максимального шага.

При первой же загрузке на лодку жидкого кислорода имело место попадание кислорода на надстройку и прочный корпус, в результате чего на обшивке получились трещины длиной до метра. Спустя два дня была обнаружена трещина на прочном корпусе у выхода трубы вентиляции кислородной цистерны №2, появившаяся в результате того, что в течение 20 минут непрерывно стравливали из цистерны холодный газообразный кислород. После того, как был принят ряд конструктивных мер (поставлены дубовые прокладки у клапана вентиляции и предусмотрено, чтобы отводящая кислородная труба, проходящая через обшивку прочного корпуса, не касалась последней), трещины больше не появлялись. Были также приняты меры предосторожности против проливов кислорода на прочный корпус и надстройку.

12 ноября 1938 года во время испытаний при увеличении подачи кислорода на двигатель произошел взрыв в газопроводе и загорелся резиновый компенсатор-патрубок, соединяющий всасывающий коллектор с газопроводом. Спустя несколько секунд послышались один за другим еще три сильных взрыва в газопроводе. Двигатель был быстро остановлен, кислород перекрыт. Пожар был ликвидирован судовыми средствами, пострадавших не было. Сгоревший резиновый компенсатор и лопнувшая предохранительная мембрана газопровода были заменены на новые. Причину взрыва в то время объясняли избытком кислорода.

В 1939 году работы по созданию РЕДО были переданы из ЦКБ-18 в ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова. Одновременно, туда же был переведен С.А.Базилевский и работавшая с ним группа конструкторов. Испытания и отработка РЕДО продолжались с перерывами вплоть до начала Великой Отечественной войны. С началом войны С-92 была законсервирована. После окончания войны к испытаниям РЕДО больше не возвращались — появились новые схемы «единого» двигателя, степень отработки которых была выше и которые представлялись более перспективными и надежными в эксплуатации.

# Тактико-технические характеристики подводной лодки С-92

	С-92	Серийная лодка
Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	208,9	208
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	24	25
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,130	0,152
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,250	0,299
Команда, чел.	16	18
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации, ч	80	48
Наибольшая надводная скорость, уз.	13,0	14,42
Дальность плавания этой скоростью:		
а) при нормальном запасе топлива, мили	440	655
б) при усиленном запасе топлива, мили	900	1500
Экономическая надводная скорость, уз.	8,0	8,6
Дальность плавания ею:		
а) при нормальном запасе топлив, мили	1300	1750
б) при усиленном запасе топлива, мили	2750	3380
Наибольшая подводная скорость, уз.	9,75	7,82
Дальность плавания ею, мили	15,0	9,80
Экономическая подводная скорость, уз.	5,0	2,87
Дальность плавания ею, мили	315	108
Энергетическая установка		
Количество дизелей	1	1
Марка, тип	38КРНС-8	38К8
Мощность номинальная, л.с.	800	800
Обороты номинальные, об/мин.	600	600
Количество гребных электродвигателей	-	1
Марка, тип	-	ПГ-12
Мощность номинальная, л.с.	-	400
Обороты номинальные, об/мин.	-	450
Генератор марки ПГР-40, компл.	1	-
Мощность генератора, кВт	32-40	-
Обороты в минуту	1000-3000	-
Аккумуляторная батарея типа	"ПТ"	"МЛ"
Количество элементов; число групп	56; 1	112; 2
Судовая кислородная станция, компл.	1	-
Запасы		
Топливо:		
- основной запас, т	5,2	6,67
- усиленный запас, т	11,2	12,67
Жидкий кислород, т	8,0	-

## 2. Подводная лодка пр.95

В 1938-1939 годах ОКБ НКВД («шарага») разработало проект 95 — экспериментальной малой быстроходной подводной лодки с «единым» двигателем, работающим по замкнутому циклу с использованием кислорода для окисления топлива и твердого химического поглотителя для удаления углекислого газа.

Главным конструктором проекта ПЛ был А.С.Кассациер, а энергетической установки — В.С.Дмитриевский.

В 1946 году работы по проекту 95 были переданы ЦКБ-18. Туда же была переведена группа конструкторов-разработчиков проекта, которая совместно с конструкторами ЦКБ-18 продолжала работы по совершенствованию энергетической установки. Используя основные технические решения, принятые в отношении энергетической установки пр.95, в ЦКБ-18 был разработан ряд новых проектов ПЛ с применением «единых» двигателей (проекты 615, 630, 637 и другие).

Главной особенностью проекта являлась его энергетическая установка, работавшая по схеме «единого» двигателя замкнутого цикла. В состав установки входили: два легких быстроходных дизеля, цистерны с жидким кислородом, газовые фильтры, загруженные твердым известковым химическим поглотителем (ХПИ), газовые охладители, конденсаторы, испарители и подогреватели кислорода, аппаратура дистанционного управления, арматура, приборы контроля и ряд вспомогательных устройств.

Принцип работы двигателя на замкнутом цикле ЕД ХПИ состоял в следующем: выхлопные газы из дизеля поступали в газоохладитель, где они охлаждались и освобождались от водяных паров и, частично, от механических примесей. Затем выхлопные газы направлялись в газофильтры, в которых происходило поглощение углекислого газа, и одновременно подогрев газов в результате химической реакции. Дальнейшее охлаждение газов и освобождение от избыточной влаги происходило в конденсаторах; сконденсированная влага стекала в конденсаторную цистерну, а освобожденные от избыточной влаги газы (в основном азот и его окислы) посту-

пали в дизельный отсек. Перед поступлением в отсек к ним добавлялся газифицированный кислород, подававшийся под давлением из кислородных цистерн и предварительно проходивший через испаритель и подогреватель. Таким образом, в дизельный отсек поступала газовая смесь по своему составу близкая к составу воздуха. Из отсека эта смесь засасывалась дизелем через всасывающий коллектор.

Главные двигатели М-50Р часовой мощностью 1000 л.с. при 1700 об/мин. каждый, были четырехтактные, бескомпрессорные, 12-цилиндровые V-образные с наддувом и охлаждались пресной водой. Они соединялись с линией вала при помощи реверсивно-редукционной муфты.

Кроме главных двигателей на лодке были двигатели экономического надводного и подводного хода: в носовом дизельном отсеке размещался дизель «Геркулес-Рустон», соединенный с главным генератором МП-510 и, через муфту, с правой линией вала. В кормовом дизельном отсеке устанавливался вспомогательный генератор МП-507, одним концом своего вала соединявшийся с компрессором воздуха высокого давления, а другим, через редуктор, с левым гребным валом. Дизель «Геркулес-Рустон» мог работать как по замкнутому, так и по обычному циклу.

Главный и вспомогательный генераторы муфтами с редукторами соединялись с соответствующими главными двигателями М-50Р для обеспечения питания вспомогательных механизмов и зарядки аккумуляторной батареи. Зарядка могла производиться и вспомогательным дизелем.

Дизельные отсеки были выполнены с газовыми уплотнениями. Все механизмы и устройства, размещенные в дизельных отсеках, имели дистанционное управление. Вход в дизельные отсеки при работе двигателей по замкнутому циклу был возможен только в изолирующих противогазах. Управление всей энергетической установкой осуществлялось одним оператором с поста управления, расположенного во II отсеке на кормовой переборке. Пост управления был компактным и удобным в эксплуатации.

Были приняты специальные меры для



предотвращения чрезмерного испарения жидкого кислорода в цистерне — она помещалась в отдельном отсеке и тщательно изолировалась.

Технический проект 95 был утвержден в 1939 году. Проектирование и постройка лодки велись параллельно с отработкой новых лодочных конструкций и узлов энергетической установки. Перед постройкой ПЛ на заводе №196 был изготовлен натурный дизельный отсек и в нем на авиационном двигателе марки АН-1 мощностью 850 л.с. с апреля по ноябрь 1940 года была проверена возможность работы двигателя по замкнутому циклу. Двигатель отработал в этом режиме 45 часов и показал удовлетворительные результаты.

Экспериментальная ПЛ пр.95 была полуторкорпусная, двухвальная, пятиотсечная. Размещение вооружения, технических средств и оборудования на корабле было проверено на деревянном макете, изготовленном в натуральную величину. Макет был принят межведомственной комиссией в марте 1940 года.

Переборки между отсеками были рассчитаны на давление 0,8-1 кгс/см<sup>2</sup>. На переборке 51 шп., разделявшей обитаемые и необитаемые отсеки, был установлен тамбур с двумя дверями. Обшивка и набор прочного корпуса, прочной рубки, внутренние и балластные цистерны, оконечности были выполнены из стали марки 5 повышенной прочности. Все прочие конструкции — из стали марки 4, ограждение рубки — из алюминиевых сплавов, твердый балласт — из свинца.

Из других особенностей ПЛ пр.95 следует отметить применение гидравлических машинок для открывания и закрывания кингстонов и клапанов вентиляции балластных цистерн. Гидравлический привод был применен также для подъемника перископа и запорного клапана выхлопного трубопровода дизелей. Электрическое управление вертикальным и кормовыми горизонтальными рулями было сосредоточено в тумбе с одним манипулятором, благодаря чему управление кораблем в горизонтальной и вертикальной плоскости осуществлялось при нормальных условиях одним оператором. Носовых горизонтальных рулей на корабле не было. Ручное управление осуществлялось также из центрального поста.

При плавании экономическим ходом вспомогательный двигатель «Геркулес-Рустон» вращал правую линию вала и главный генератор, от которого получал питание вспомогательный генератор, вращавший левую линию вала. На линии вала были применены шариковые упорные и роликовые опорные подшипники.

Погрузка ХПИ в газофильтры производилась насыпью через горловины в прочном корпусе, выгрузка — вручную через кормовой входной люк.

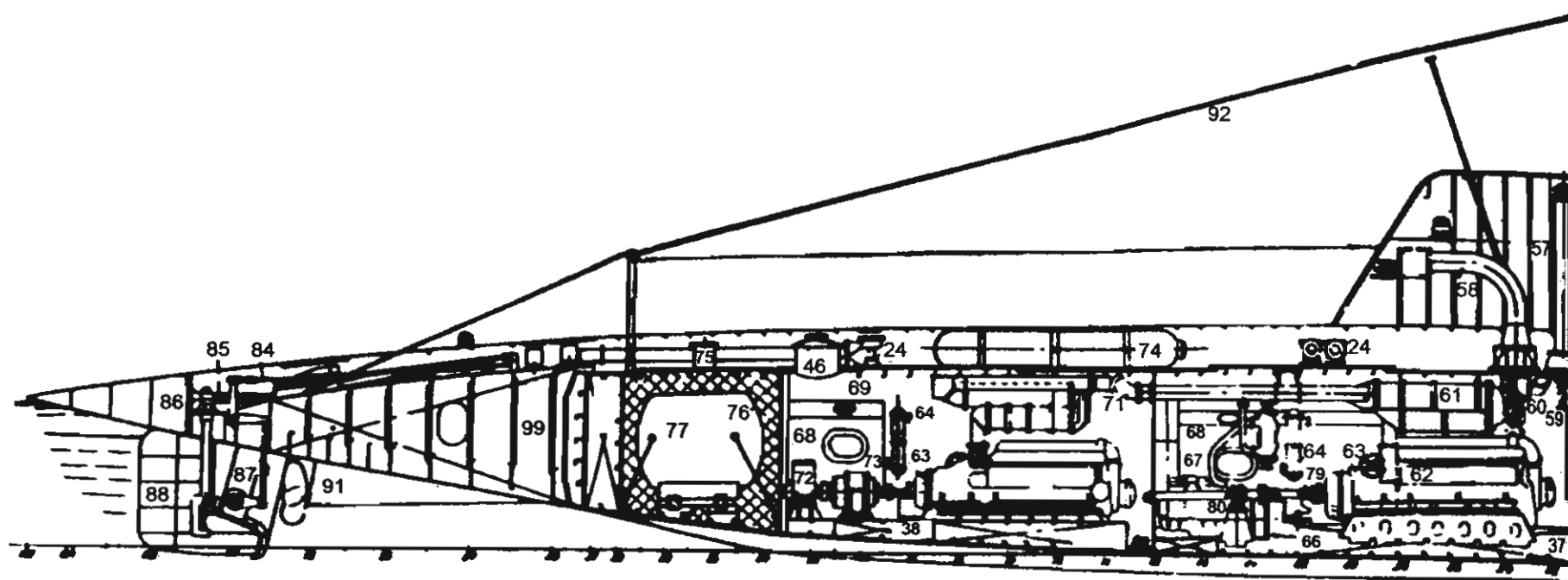
Кислородные цистерны, состоящие из двух

полушаровых цистерн, соединенных вместе, были подвешены на тросах в герметизированном кислородном отсеке. Впоследствии форма цистерны была изменена на цилиндрическую. Управление клапанами жидкого кислорода было вначале дистанционным гидравлическим и производилось из центрального поста. В дальнейшем гидравлическое управление было заменено ручным.

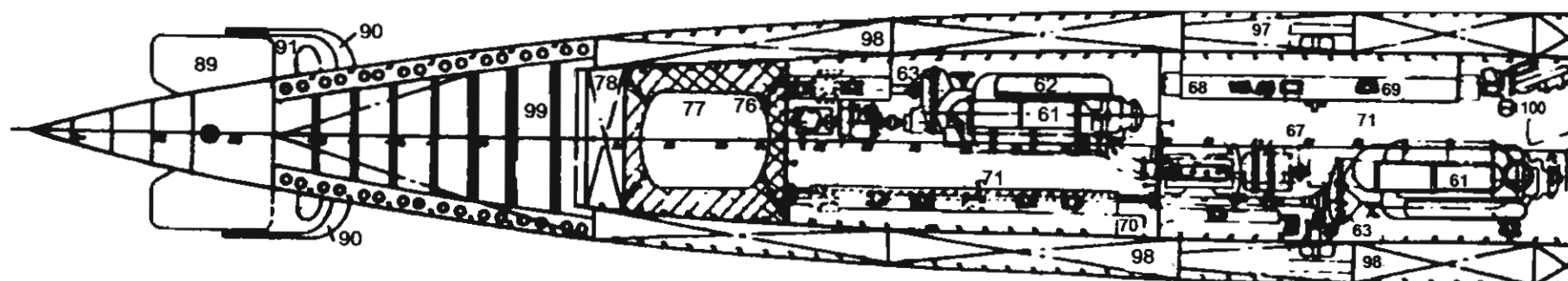
Запас воздуха высокого давления пополнялся малогабаритным компрессором производительностью 2 литра/мин. при давлении 200 кгс/см<sup>2</sup>. Компрессор приводился в действие от вспомогательного генератора и от главного двигателя М-50Р.

Экспериментальная ПЛ пр.95 была заложена на заводе №196 16 ноября 1939 года и спущена на воду 1 июля 1941 года. В связи с началом Великой Отечественной войны в июле 1941 года ПЛ была переведена на завод «Красное Сормово», где производились достроечные работы и швартовые испытания систем. В ноябре 1941 года лодка была отбуксирована в Баку. Во время буксировки по Каспийскому морю на волнении лопнул буксировочный трос и ПЛ в течение нескольких часов шла своим ходом под вспомогательным двигателем. В Баку лодка находилась в мастерских Военного порта, в которых проводилась наладка машинной установки и швартовые испытания лодки. Швартовые испытания производились в течение нескольких лет и закончились лишь 31 октября 1944 года. Ходовые испытания проводились на Каспийском море и были закончены 10 июня 1945 года. В процессе испытаний много времени было затрачено на отработку машинной установки. Основная трудность состояла в том, что при изменении количества топлива, подаваемого в цилиндры двигателей, необходимо было изменять в соответствующих пределах количество подаваемого в отсек газообразного кислорода. Автоматического регулятора не было и подача кислорода осуществлялась вручную, в зависимости от давления в дизельных отсеках, а также от цвета газовой среды в отсеке<sup>1</sup>, наблюдаемом через специальные иллюминаторы в переборках. Велось также наблюдение за температурой газовой смеси в отсеке. Повышение температуры смеси свидетельствовало об увеличении содержания в ней кислорода.

Герметичность машинных отсеков проверялась перед каждым выходом на испытания путем подачи в них сжатого воздуха. Отсек считался герметичным, если в течение 10 минут давление в нем падало не более, чем на 10 мм вод.ст. После остановки дизелей, работавших по замкнутому циклу, пребывание людей в машинных отсеках было затруднено из-за загрязненности их азотными соединениями. Для очистки отсеков от вредных химических соединений производилась вентиляция путем пуска дизеля на холостой ход по обычному циклу, то есть на воздухе. Лучшие



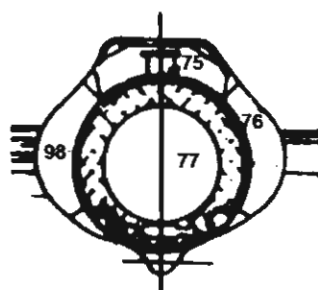
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



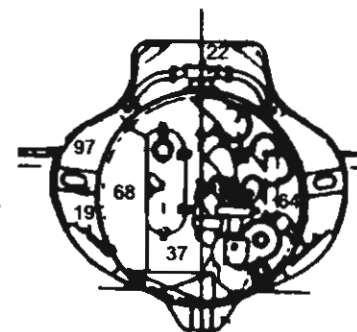
### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 95

1. Цистерна плавучести
2. Волнорезный щит
3. Привод открывания крышек торпедных аппаратов
4. Клапан вентиляции цистерны плавучести
5. Обтекатель гидроакустики
6. Приемники гидроакустики
7. Вьюшка швартового троса
8. Подкрепление под ролик якорного каната
9. Брашпильное устройство
10. Цистерна главного балласта №1
11. Цепной ящик
12. Кингстон цистерны главного балласта
13. Носовая дифференциальная цистерна
14. Цистерна БТС
15. ЭД брашпиля с редуктором
16. Аварийный телефонный буй
17. Рундуки
18. Торпедный аппарат
19. Кингстон цистерны главного балласта
20. Пневмогидравлический аккумулятор
21. Подводный галюн
22. Бачок с аварийной пищей
23. Баллоны ВВД
24. Клапан вентиляции
25. Кранец первых выстрелов
26. Койки
27. Клапанная коробка
28. Трюмно-дифференциальная помпа

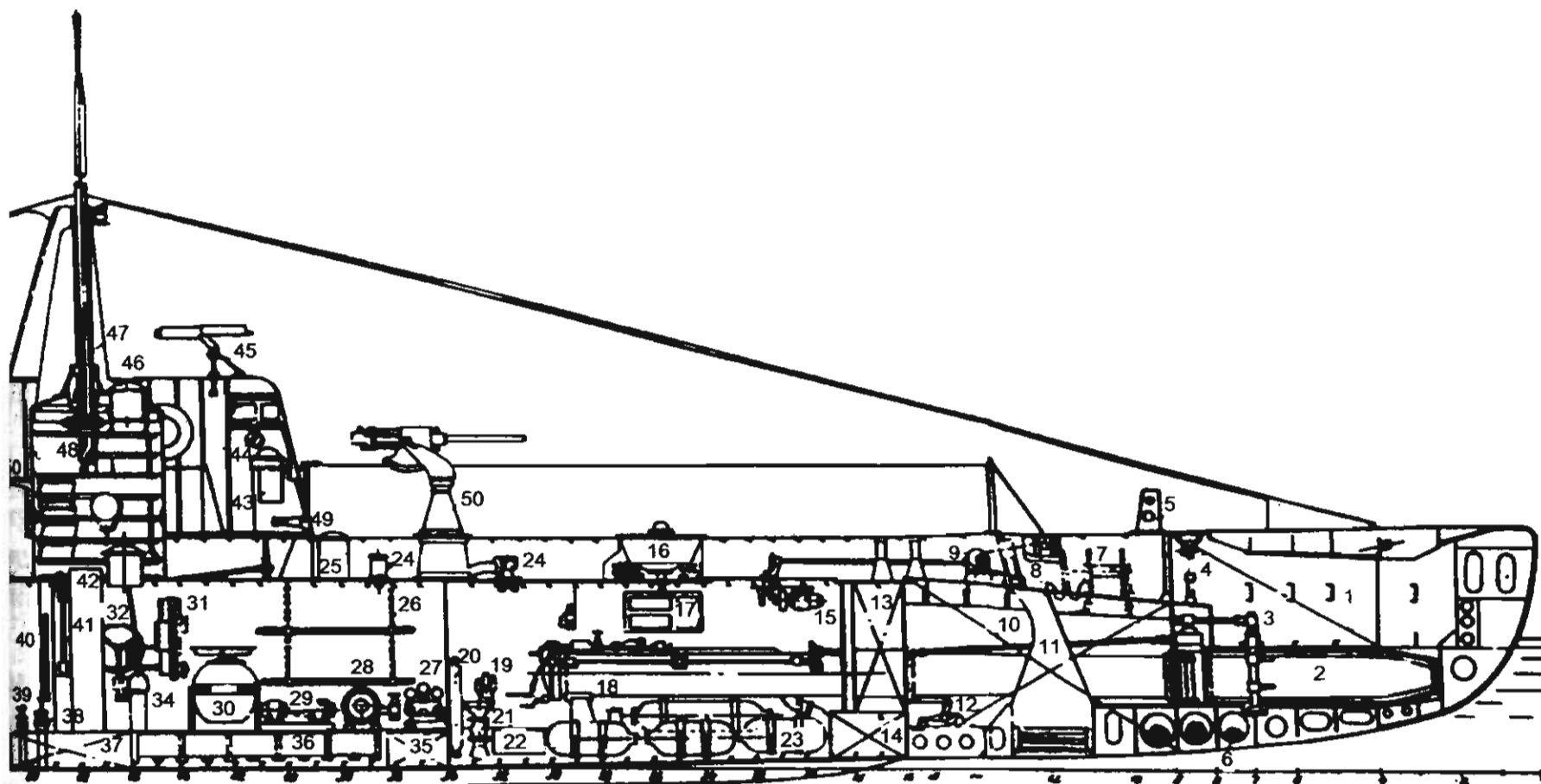
Сечение по 87 мм.  
Ст. 6 мс.



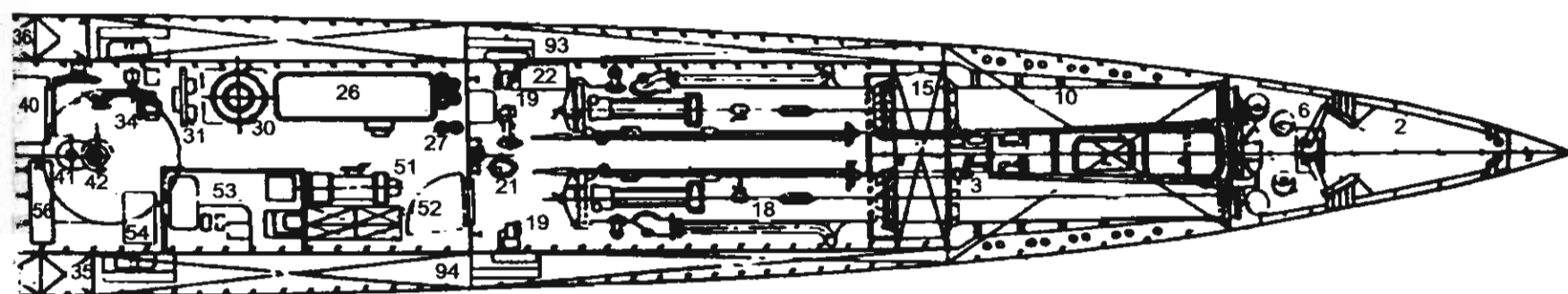
Сечение по 62 мм.  
Ст. 6 мс.



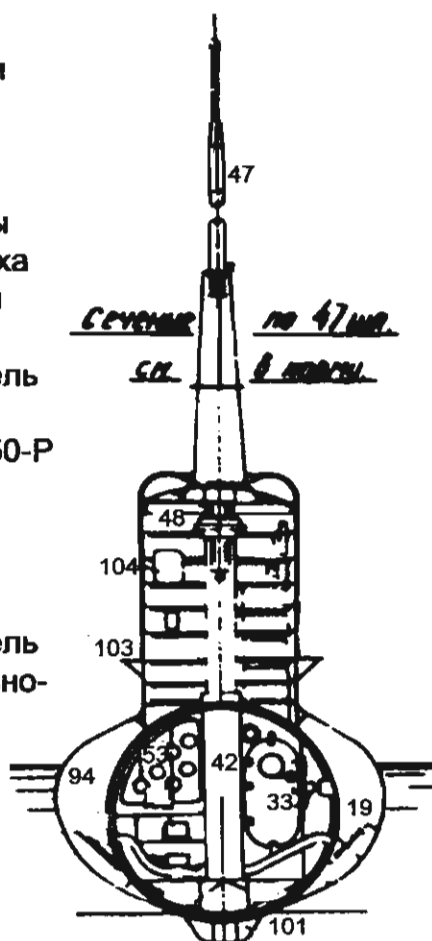
29. Мотор-генератор гидрокомпас
30. Гирокомпас
31. Станция гидрокомпас
32. Ручное управление вертикальным рулем
33. Ручное управление кормовыми горизонтальными рулями
34. Комбинированная тумба управления рулями
35. Цистерна питьевой воды
36. АКБ
37. Топливная цистерна
38. Кингстон цистерны быстрого погружения
39. Кингстон уравнивающей цистерны
40. Тамбур
41. Гидроподъемник перископа
42. Шахта перископа
43. Магнитный компас
44. Репитер гидрокомпас
45. Пулемет
46. Входной люк с крышкой и тубусом
47. Перископ
48. Прочная рубка
49. Тифон
50. 45-мм полуавтомат
51. Умформер
52. Ящик со снарядами
53. Рубка радиосвязи
54. Распределительная станция сети освещения
55. Пульт дистанционного управления машинной установкой



## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 95



- |   |  |
|---|--|
| 56. Умывальник                                | 78. Кормовая дифферентная цистерна                     |
| 57. Шахта подачи воздуха к дизелям            | 79. Эластичная соединительная муфта                    |
| 58. Газоотвод                                 | 80. Опорный подшипник                                  |
| 59. Клапан шахты подачи воздуха               | 81. Промежуточный гребной вал                          |
| 60. Газоотводной клапан                       | 82. Конденсатная цистерна носового машинного отсека    |
| 61. Газоохладитель с глушителем               | 83. Конденсатная цистерна кормового машинного отсека   |
| 62. Двигатель М50-Р                           | 84. Привод кормовых горизонтальных рулей               |
| 63. Редуктор двигателя                        | 85. Привод вертикального руля                          |
| 64. Испаритель кислорода                      | 86. Румпель вертикального руля                         |
| 65. Газоохладитель вспомогательного двигателя | 87. Ограждение вертикального руля                      |
| 66. Генератор МП-510                          | 88. Вертикальный руль                                  |
| 67. Вспомогательный двигатель                 | 89. Горизонтальные рули                                |
| 68. Газофильтр ХПИ                            | 90. Ограждение горизонтальных рулей                    |
| 69. Горловины загрузки поглотителя            | 91. Гребной винт                                       |
| 70. Конденсатор газофильтров                  | 92. Леерная антенна                                    |
| 71. Газоотводные трубы                        | 93. Цистерна главного балласта №2                      |
| 72. Компрессор ВВД                            | 94. Цистерна главного балласта №3                      |
| 73. Вспомогательный генератор МП-507          | 95. Цистерна быстрого погружения                       |
| 74. Баллон ВВД                                | 96. Уравнительная цистерна                             |
| 75. Люк для загрузки теплоизоляции            | 97. Цистерна главного балласта №4                      |
| 76. Теплоизоляция                             | 98. Междубортная топливная цистерна                    |
| 77. Цистерна жидкого кислорода                | 99. Цистерна главного балласта №5                      |
|   | 100. Электроприводы рулей                              |
|   | 101. Доковый киль                                      |
|   | 102. Агрегаты гидроуправления                          |
|   | 103. Банкет у пушки в ограждении рубки                 |
|   | 104. Щит дистанционного управления машинной установкой |



результаты получались в том случае, когда вентиляция производилась тем же дизелем, который работал по замкнутому циклу. Через 5-10 минут после начала вентиляции воздух в отсеке становился чистым и личный состав мог в нем находиться. Никаких следов копоти или сажи в машинных отсеках не оставалось, лишь в трюмах обнаруживалось незначительное количество конденсата. Тем не менее, во избежание коррозии после прихода лодки в базу производилась протирка оборудования машинных отсеков.

В процессе проведения испытаний на ПЛ «М-401» было несколько случаев пожара в машинных отсеках при работе двигателей по замкнутому циклу. Эти пожары происходили, как правило, тогда, когда в отсеках накапливались масляные пары или из-за негерметичности соединений топливного трубопровода в отсек проникало топливо в распыленном виде. Инициатором возгорания являлись искры, временами вылетающие из всасывающего коллектора работающего дизеля или образовавшиеся по каким-либо другим причинам и попадавшие в газовую среду с повышенным содержанием кислорода. В результате этих пожаров прогорали коллектора дизелей, дюритовые соединения, обгорала краска и т.п.

Особо тяжелая авария имела место на ПЛ 23 ноября 1942 года в районе острова Нарген. Авария произошла при следующих обстоятельствах. Во время ходовых испытаний главные двигатели в течение нескольких часов работали в подводном положении. В 14 часов 27 минут было обнаружено, что дистанционно-управляемый клапан подачи кислорода из кислородной цистерны не закрывается, а давление в машинном отсеке возрастает. Было решено всплыть в надводное положение. При работе вспомогательного дизеля на продувание главного балласта сдаточный механик — главный конструктор энергетической установки В.С.Дмитриевский — через иллюминатор увидел в носовом машинном отсеке огонь и вошел в отсек, несмотря на большую опасность, связанную с этим. Через короткое время он выскочил оттуда в горячей одежде. Горящая одежда на нем была погашена личным составом. После этого В.С.Дмитриевский, по-видимому опасаясь повышения давления в кислородной цистерне и в горящем машинном отсеке, открыл клапан стравливания кислорода во II отсеке, где он сам находился, после чего одежда на нем вновь загорелась. Загорелась промасленная одежда и на операторе машинной установки Н.С.Иссерлисе и еще на 4-х людях. Начался пожар уже во II отсеке (горели кабели, стул рулевого и др.). Н.С.Иссерлис перекрыл клапан стравливания кислорода в отсек и открыл клапан стравливания кислорода за борт. Одежда на людях была

погашена, но пожар во II отсеке погасить не удалось и из-за большой задымленности отсека личный состав по приказанию командира лодки вышел на верхнюю палубу. В.С.Дмитриевского, получившего тяжелые ожоги и потерявшего сознание, спасти не удалось и он погиб. Во II отсеке прогорело дюритовое соединение на газопроводе у газоохладителя, прогорел всасывающий коллектор левого борта главного двигателя, обгорели амортизаторы двигателя, электропроводка по левому борту и другое оборудование.

Государственные испытания проводились в 1945 году. Председателем комиссии государственной приемки был К.М.Бубнов. В 1946 году экспериментальная ПЛ «М-401» пр.95 была принята в состав ВМФ.

В процессе испытаний был отмечен ряд существенных недостатков ПЛ пр.95 и ее энергетической установки, которые проектантам надлежало устранить при проектировании последующих ПЛ данного типа, а именно:

1. Жидкий кислород, используемый для горения топлива в цилиндрах двигателя, при отсутствии его расхода с течением времени испарялся и стравливался за борт при повышении давления в цистерне. Это снижало автономность ПЛ и время ее пребывания в готовности.

2. Большая шумность работы дизелей в подводном положении.

3. Необитаемость машинных отсеков при работе энергетической установки на замкнутом цикле, снижавшая живучесть ПЛ.

4. Малый ресурс главных двигателей, применяемых в цикле (150 часов).

5. Избыточное сверх атмосферного давление газов в машинных отсеках (на 0,1-0,3 атм.), которое может при нарушении плотности переборки между II и III отсеками привести к проникновению окислов азота и углекислого газа в обитаемые отсеки.

6. Отмечался также низкий уровень обитаемости подводной лодки.

После принятия лодки в состав ВМФ она была перевезена на железнодорожных транспортерах в Ленинград на завод №196, где прошла текущий ремонт. В дальнейшем она использовалась для отработки различных опытных конструкций, внедрявшихся на ПЛ других проектов. Так, например, в 1949 году на лодке были испытаны новая конструкция газопровода, опытные газоанализаторы, разработанные Ленинградским технологическим институтом, проверены средства снижения шумности машинной установки и т.п.

---

1 — При повышении содержания кислорода в отсеке увеличивалось количество окислов азота, что изменяло цвет газовой среды на бурый и даже буро-желтый.



### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 95

Водоизмещение нормальное, м³	101,9
Длина наибольшая, м	37,3
Ширина наибольшая, м	3,3
Осадка средняя, м	1,73
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	37
Глубина погружения предельная, м	60
Глубина погружения рабочая, м	50
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,39
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,17
Команда, чел.	9
Автономность, сут.	5
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации (расчетное), час.	80
Наибольшая надводная скорость (при форсированной мощности бортовых двигателей 2х1000 л.с. и 1700 об/мин. в течение одного часа), уз.	23
Дальность плавания экономическим подводным ходом 14 уз., мили	900
Наибольшая подводная скорость (при форсированной мощности бортовых двигателей 2х1000 л.с. при 1700 об/мин., в течение одного часа), уз.	14,5
Дальность плавания экономической подводной скоростью 4 узла, мили	350
<b>Вооружение</b>	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	2
Общее количество торпед, шт.	2
Артиллерийский полуавтомат морского типа, калибра 45 мм, шт.	1
Средства навигации, наблюдения и связи	
Гирокомпас ГУ, марки 1 компл.	1
Электромеханический лаг системы ГУ, компл.	1
Прибор подводной связи типа "Сириус", компл.	1
Шумопеленгаторная установка "Марс-8" с эллиптической базой, компл.	1
Радиоприемник-передатчик, компл.	1
Радиоприемник типа "Вьюга", компл.	1
Перископ зенитный с оптической длиной 6,0 м, шт.	1
<b>Энергетическая установка</b>	
Двигатель М-50Р длительной мощностью 900 л.с. при 1640 об/мин., шт.	2
Вспомогательный двигатель "Геркулес-Рустон" номинальной мощностью 48 л.с. при 1600 об/мин., шт.	1
Главный генератор МП-510 мощностью 11 кВт при 1950 об/мин., шт.	1
Вспомогательный генератор МП-507 мощностью 6,9 кВт при 2100 об/мин., шт.	1
Аккумуляторная батарея 6СТК-135 в двух ящиках, напряжение 110 вольт, групп	1
Аккумуляторы 24 вольт в 2-х ящиках (для освещения), шт.	1
<b>Запасы</b>	
Топлива, т	5,5
Жидкого кислорода, т	1,65
Химического поглотителя, т	4,0

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Скорости хода приведены из спецификации на постройку корабля, а дальности плавания — по расчетным данным. При замере скоростей хода на мелководных морских линиях в Каспийском море (глубина моря в районе мерных линий была 9-18 метров) при неполностью нагруженных дизелях получены: наибольшая скорость надводная - 19,1 узла; наибольшая скорость подводная - 12,5 узла.

### 3. Подводная лодка пр.615

В июле 1946 года вышло Постановление СМ «О мерах по дальнейшему развитию работ в области создания подводных лодок с единым двигателем».

Выполняя это постановление, ЦКБ-18 с декабря 1946 года начало работы по проекту 615 — опытной малой ПЛ с машинной установкой, работающей по замкнутому циклу с использованием жидкого кислорода и твердого химического поглотителя, т.е. по принципу, осуществленному на пр.95. Эскизный проект 615 был разработан в 1947 году, технический проект — в 1948 году. В ноябре 1948 года технический проект был утвержден Постановлением СМ.

ПЛ пр.615 была полуторакорпусной, трехвальной. Элементы прочного и легкого корпусов с толщиной листов в 4 мм и больше были изготовлены из стали СХЛ-4, а меньше 4 мм — из стали марки 5 повышенной прочности. Все соединения прочного и легкого корпусов — сварные, за исключением съемных листов, которые выполнены клепаными. Обшивка и набор ограждения рубки изготовлены из дюралюминия на заклепках.

Прочный корпус ПЛ был разделен плоскими водонепроницаемыми переборками на 7 отсеков. Переборки, ограничивающие центральный пост, были рассчитаны на 10 кгс/см<sup>2</sup>, остальные — на 1 кгс/см<sup>2</sup>.

В 1949 году был построен и в феврале 1950 года испытан на прочность натурный отсек проекта 615 — центральный пост. Для проведения испытаний была изготовлена специальная камера диаметром 3,8 метра. Разрушение опытного отсека произошло при давлении, превышающем на 76 метров величину расчетной (разрушающей) глубины, принятую согласно норм без учета установленных на корпусе промежуточных ребер жесткости.

В 1951-1952 годах на Черном море были проведены испытания отсеков лодок новых проектов, в том числе и пр.615, на действие подводных взрывов глубинных бомб и мин. Испытания дали положительные результаты.

Судовые системы (погружения и всплытия, сжатого воздуха, осушительная, общесудовой и

батареи вентиляции, гидравлики и др.) и устройства (рулевые, якорные, брашпильные, перископные и др.) мало отличались от принятых на проектах 611 и 613, если не считать привода открывания крышек торпедных аппаратов, который был запроектирован ручным, и дифференциальной системы, которая была такой же, как на довоенных лодках XV серии. Кроме того, на лодке было установлено устройство РДП, позволяющее среднему двигателю работать на перископной глубине на зарядку аккумуляторной батареи, а также осуществлять ход до 3-5 узлов.

При расчете замещения необходимо было учитывать увеличение массы химического поглотителя за счет поглощенного углекислого газа, массы накопленного конденсата в конденсатной цистерне и уменьшение веса кислорода, израсходованного как на работу установки, так и на стравливание за борт при испарении.

Что касается энергетической установки, то она в своей принципиальной части соответствовала схеме энергетической установки проекта 95, но при этом была в значительной степени усовершенствована. Эти усовершенствования в основном касались следующего:

1. Ресурс главных двигателей М-50 был увеличен до 300-500 часов, при этом им отводилась роль форсажных двигателей для достижения больших скоростей хода.

Для обеспечения длительных надводных и подводных ходов был установлен четырехтактный двигатель, имевший мощность 900 л.с. при 675 об/мин. и свою линию вала с гребным винтом. Двигатель 32Д представлял собой дальнейшее развитие дизелей марки 11Д, установленных на ПЛ XV серии, и благодаря наддуву имел большую на 50% мощность. Кроме того, он имел на распределительном валу второй комплект шайб, обеспечивающих газораспределение в режимах РДП, подводного хода и продувания главного балласта.

Все три двигателя были установлены на звукоизолирующих амортизаторах, причем амортизаторы бортовых двигателей размещались под общей рамой, на которой монтировался двигатель и редуктор. Бортовые линии вала были ус-

тановлены на роликовых опорных подшипниках; упорные подшипники были шариковые. Применение подшипников качения дало возможность уменьшить вес и габариты бортовых линий валов, но, одновременно ухудшилась ремонтпригодность подшипников и повысилась шумность. Поэтому на средней линии вала, которая обеспечивала наиболее продолжительные режимы движения лодки — экономический ход и малощумный режим подкрадывания — устанавливались подшипники скольжения. На средней линии вала был установлен электродвигатель ПГ-106, который обеспечивал бесшумные и экономические подводные хода и зарядку аккумуляторной батареи.

2. Был увеличен запас жидкого кислорода, который размещался в двух латунных цилиндрических цистернах кругового сечения, рабочее давление в которых было повышено до 13 кгс/см<sup>2</sup>.

3. Для улучшения живучести корабля главные двигатели М-50 были размещены в газоплотных выгородках V отсека, а в VI отсеке, где размещался двигатель 32Д, был сделан герметический проход в VII отсек. Выгородки испытывались гидравлическим давлением 0,6 кгс/см<sup>2</sup>.

4. Для предотвращения попадания вредных газов из машинных выгородок в обитаемые помещения ПЛ при работе двигателей по замкнутому циклу в машинных выгородках создавалось разрежение от 100 до 200 мм водяного столба. Для этого газ из машинных выгородок откачивался компрессором ЛК2-150 в баллоны, которые по приходу на базу опорожнялись.

5. Добавка газообразного кислорода к прошедшим очистку отработанным газам производилась не вручную, а автоматически при помощи специального автоматического дозировщика АРМ, который регулировал подачу кислорода в зависимости от количества подаваемого топлива.

6. Была применена новая система газового анализа с газоанализаторами типа ГЭК-ЛТИ-50.

7. Для обеспечения входа личного состава в машинные выгородки после работы машинной установки на замкнутом цикле в IV отсеке была смонтирована установка регенерации воздуха, которая очищала воздух от примесей вредных газов (окись углерода, окислы азота, углеводороды) и примесей продуктов разложения топлива и масла. Для очистки воздуха от углекислого газа использовались судовые газофилтры.

8. Была механизирована погрузка и выгрузка химического поглотителя.

Перечисленные мероприятия значительно улучшили обитаемость ПЛ по сравнению с пр.95, хотя в целом она еще во многом уступала обитаемости обычных аккумуляторных ПЛ.

ПЛ могла транспортироваться по внутренним железнодорожным путям. Транспортный вес составлял около 240 тонн. Для транспортировки снимался наружный борт, наружные прочные

цистерны, доковый киль, прочная боевая рубка и рубка связи, их ограждение, носовая часть надстройки, рули, гребные винты, часть стабилизаторов, аккумуляторная батарея, балласт, а также все переменные грузы.

В период с февраля по август 1949 года ЦКБ-18 разработало все рабочие чертежи. Для проверки расположения оборудования и механизмов на заводе №196 был построен натурный деревянный макет, который в апреле 1949 года был принят специальной комиссией.

Лодка была заложена на заводе №196 17 марта 1950 года. 31 августа 1950 года ПЛ была спущена на воду. Спуск корабля был произведен двумя плавучими кранами. Спусковой вес составил около 300 тонн. 28 сентября 1950 года начались швартовые испытания. Лодка считалась опытной и целый ряд механизмов, систем и устройств должны были еще отрабатываться. С 16.07.1951 г. были начаты ходовые испытания в районе Кронштадта. 24-27 октября 1951 года — переход из Ленинграда в Либаву. 8-9 января 1952 года — переход из Либавы в Балтийск, замена бортовых двигателей.

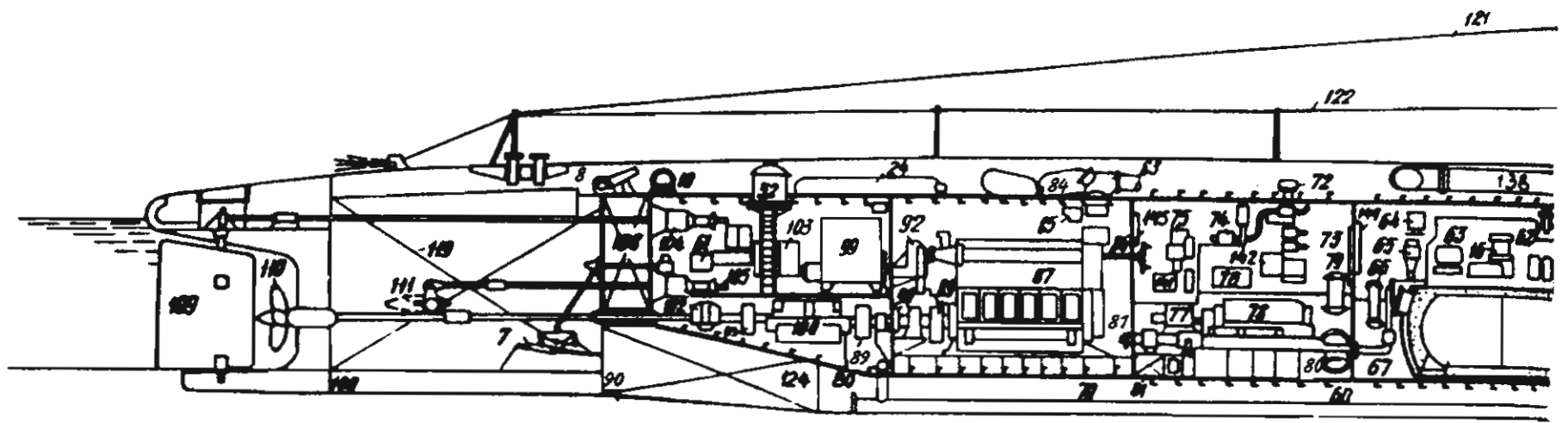
Государственные испытания проходили с 21 апреля 1952 года по 17 апреля 1953 года. Они показали, что ТТД ПЛ в основном соответствуют спецификационным.

Вместе с тем отмечалось, что полная надводная скорость получилась на 0,8 узла меньше спецификационной. Это объяснялось, с одной стороны, увеличенным сопротивлением движению корабля по сравнению с расчетным и, с другой стороны, недобором мощности дизелей из-за увеличения сопротивления выхлопу газов. Так, например, двигатель 32Д развивал мощность 738 л.с. вместо принятых по расчету 848 л.с., при этом сопротивление выхлопу газов оказалось 900-1000 мм вод.ст. вместо 600 мм вод.ст., предусмотренного техническими условиями.

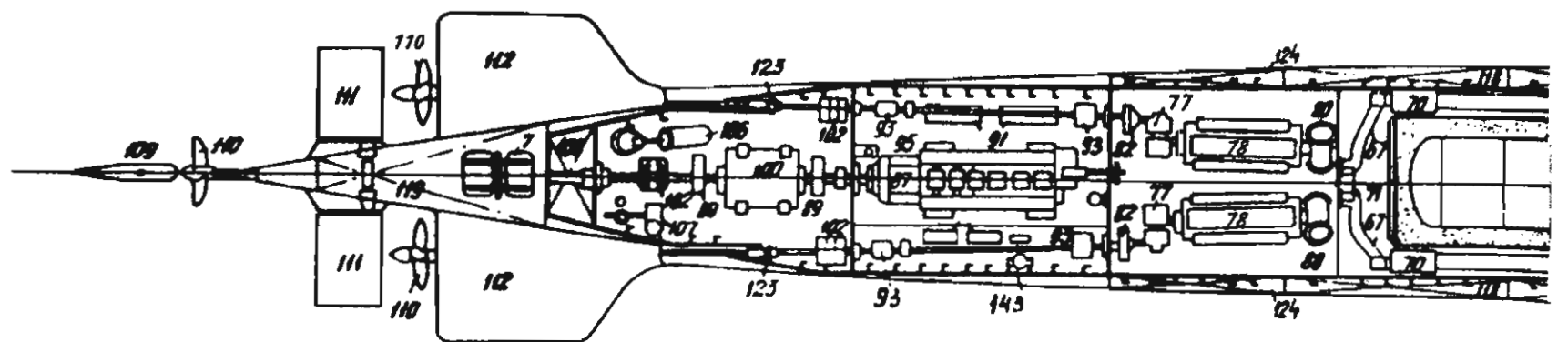
Дальность плавания экономической надводной скоростью под средним двигателем была получена 1700 миль вместо 2700 миль, то есть на 1000 миль ниже спецификационной. Это объяснялось дополнительным сопротивлением движению корабля, вызываемым застопоренными бортовыми гребными винтами, которые по проекту должны были иметь свободное вращение.

Полная подводная скорость была получена на 0,44 узла выше спецификационной, несмотря на имевший место недобор мощности дизелей приблизительно на 90 л.с. Недобор мощности объяснялся, с одной стороны, повышенным сопротивлением выхлопу дизелей и, с другой стороны, тем, что гребной винт средней линии вала оказался тяжелым. Вместе с тем сопротивление движению корабля в подводном положении оказалось существенно ниже расчетного, что и позволило получить повышенную скорость полного хода.

Фактический расход химического поглотителя



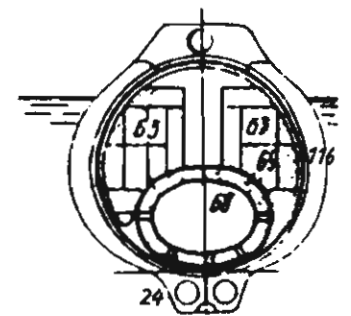
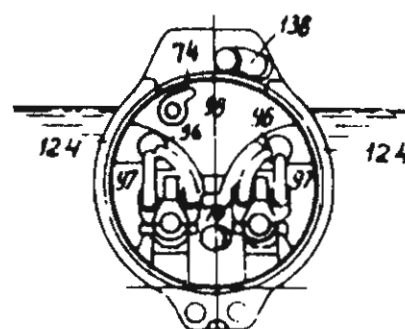
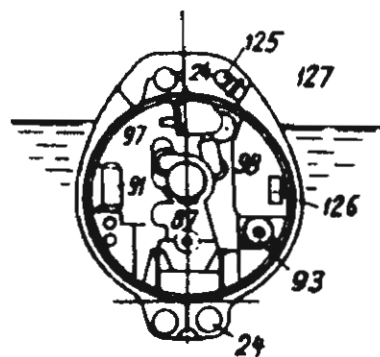
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



74 шп / см в нос /

64 шп / см в нос /

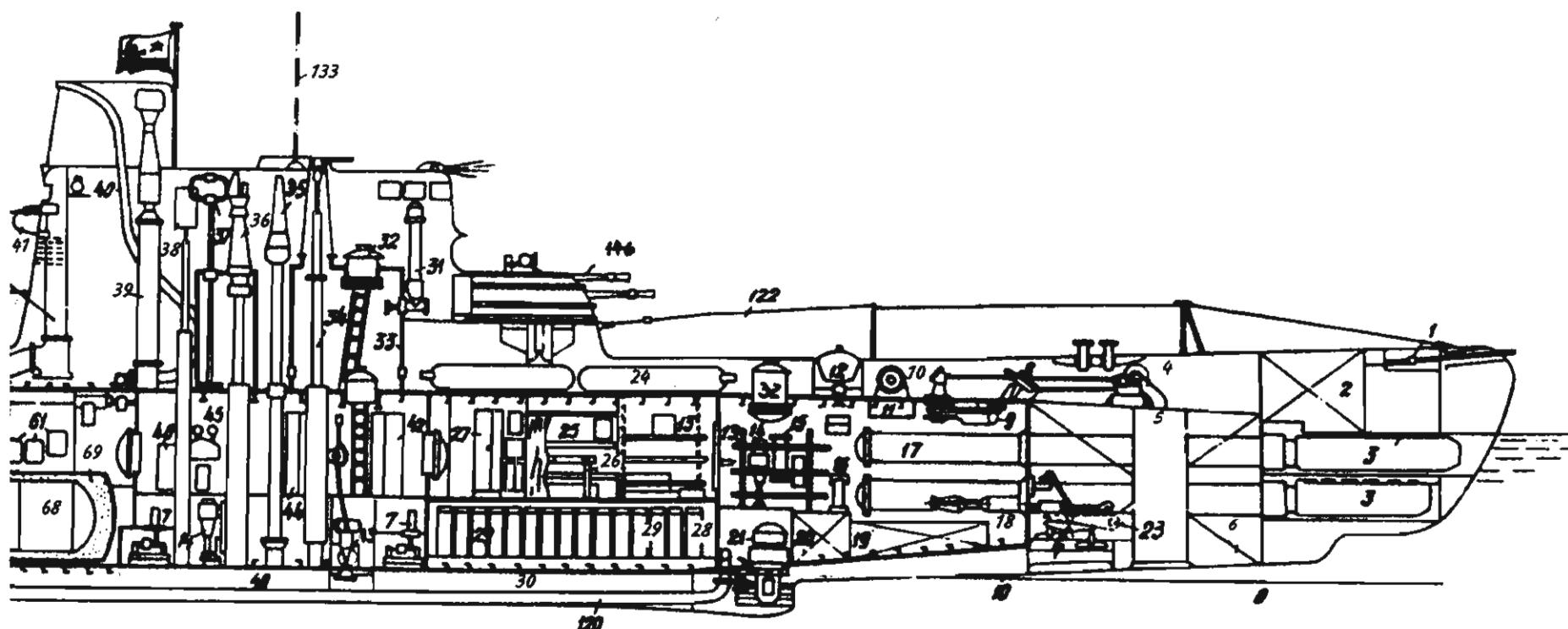
52 шп / см в корму /



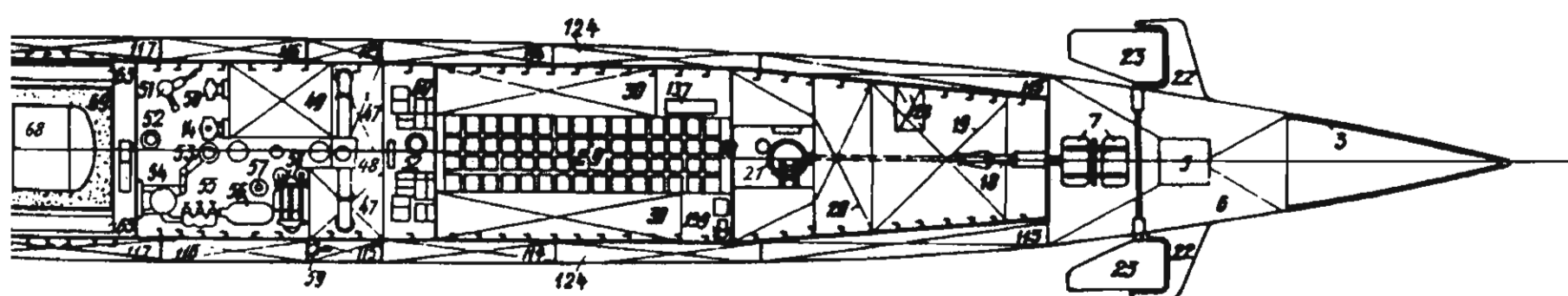
### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 615

- |  |   |
|--|---|
| 1. Буксирный гак   | 37. Антенна "Рамка"                                       |
| 2. Цистерна плавучести                                     | 38. Антенна "Накат"                                       |
| 3. Волнорезный щит   | 39. Устройство РДП  |
| 4. Брашпиль  | 40. Газоотвод шахты РДП                                   |
| 5. Цепной ящик   | 41. Радиоввод леерной антенны                             |
| 6. Цистерна главного балласта                              | 42. Рубка гидроакустики                                   |
| 7. Кингстон цистерны главного балласта                     | 43. Кингстон с гидроприводом цистерны быстрого погружения |
| 8. Подъемный рым со скобой                                 | 44. Рубка радиосвязи                                      |
| 9. Электропривод брашпиля                                  | 45. Приводы управления рулями                             |
| 10. Выюшка швартового троса                                | 46. Распределительный щит                                 |
| 11. Масляный бак системы гидравлики                        | 47. Провизионная цистерна                                 |
| 12. Аварийный телефонный буй                               | 48. Трубопровод цистерны быстрого погружения              |
| 13. Койка  | 49. Цистерна пресной воды                                 |
| 14. Насос системы гидравлики                               | 50. Насос охлаждения теплообменников                      |
| 15. Пневмогидроаккумулятор                                 | 51. Фильтр  |
| 16. Установка регенерации воздуха                          | 52. Гидравлическая машинка кингстона                      |
| 17. Торпедный аппарат                                      | 53. Кингстон водяного трубопровода                        |
| 18. Гидропривод носовых горизонтальных рулей               | 54. Осушительный насос                                    |
| 19. Цистерна кольцевого зазора носовых торпедных аппаратов | 55. Клапанная коробка водяного трубопровода               |
| 20. Носовая дифференциальная цистерна                      | 56. Воздушный баллон                                      |
| 21. Гидролокационная станция "Таимр-5Л"                    | 57. Пневмогидроаккумулятор                                |
| 22. Ограждение носовых горизонтальных рулей                | 58. Гидроподъемник перископа                              |
| 23. Носовые горизонтальные рули                            | 59. Прибор для измерения уровня воды в цистернах          |
| 24. Баллон ВВД   | 60. Комплект патронов регенерации                         |
| 25. Кают-компания  | 61. Индивидуально-спасательный аппарат                    |
| 26. Стол   | 62. Гидравлическая машинка кингстона                      |
| 27. Каюта командира  | 63. Газовый фильтр ХПИ                                    |
| 28. Аккумуляторная яма                                     | 64. Автоматический регулятор кислорода                    |
| 29. АКБ  | 65. Маслопрокачивающий насос                              |
| 30. Топливная цистерна                                     | 66. Испаритель кислорода                                  |
| 31. Магнитный компас                                       | 67. Трубопровод обратного газа                            |
| 32. Входной люк с тубусом                                  | 68. Цистерна жидкого кислорода                            |
| 33. Прочная рубка  | 69. Выгородка с теплоизоляцией                            |
| 34. Зенитный перископ                                      | 70. Конденсатор газофильтра                               |
| 35. Антенна "ВАН"  | 71. Масляный бак  |
| 36. Антенна "Флаг"   | 72. Клапан адувной вентиляции                             |
|  | 73. Насос вакуумный                                       |
|  | 74. Вентилятор адувной вентиляции                         |
|  | 75. Насос масляный винтовой                               |

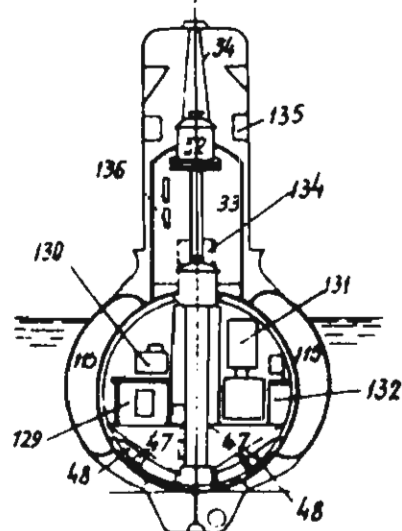




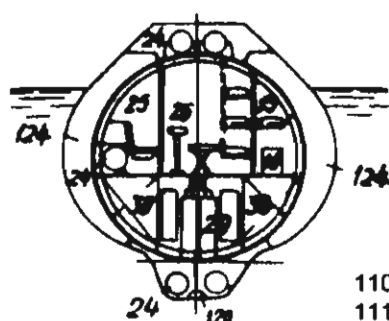
## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 615



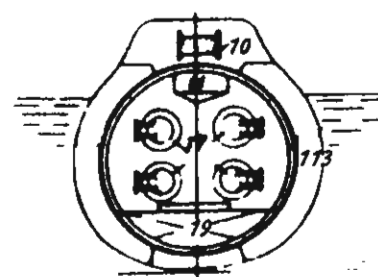
36 шп. / см в корму /



28 шп. / см в нос /



15 шп. / см в нос /



- |      |  |      |  |
|------|--|------|--|
| 76.  | Насос прокачки топлива                   | 110. | Гребной винт                                 |
| 77.  | Редуктор линии вала                      | 111. | Кормовые горизонтальные рули                 |
| 78.  | Двигатель М-50П                          | 112. | Стабилизатор                                 |
| 79.  | Холодильник масла                        | 113. | Цистерна главного балласта №2                |
| 80.  | Холодильник пресной воды                 | 114. | Цистерна главного балласта №3                |
| 81.  | Конденсатная цистерна                    | 115. | Цистерна быстрого погружения                 |
| 82.  | Эластичная муфта                         | 116. | Уравнительная цистерна                       |
| 83.  | Клапан подачи воздуха к двигателям       | 117. | Цистерна главного балласта №4                |
| 84.  | Баллон воздушный                         | 118. | Цистерна главного балласта №5                |
| 85.  | Компенсационный бачок пресной воды       | 119. | Цистерна главного балласта №6                |
| 86.  | Дистанционное управление двигателем      | 120. | Осушительная магистраль                      |
| 87.  | Двигатель 32Д                            | 121. | Леерная антенна                              |
| 88.  | Клапан на трубопроводе обратного газа    | 122. | Леерное ограждение                           |
| 89.  | Шинно-пневматическая муфта               | 123. | Дейдвудный сальник                           |
| 90.  | Воздухораспределитель                    | 124. | Топливная цистерна                           |
| 91.  | Фильтры трубопровода регенерации воздуха | 125. | Выхлопной трубопровод                        |
| 92.  | Электрокомпрессор                        | 126. | Напорный масляный бак подшипников линии вала |
| 93.  | Опорный подшипник бортовой линии вала    | 127. | Газоохладитель двигателя                     |
| 94.  | АКБ                                      | 128. | Цистерна БТС                                 |
| 95.  | Верстак с тисками                        | 129. | Модулятор приемо-передатчика                 |
| 96.  | Газоохладитель двигателя                 | 130. | Приемо-индикатор антенны "Накат"             |
| 97.  | Газоплотная выгородка                    | 131. | Передачик с выпрямителем                     |
| 98.  | Обитаемая часть отсека                   | 132. | Выпрямитель                                  |
| 99.  | Щит управления гребными ЭД               | 133. | Штыревая антенна                             |
| 100. | Гребной ЭД                               | 134. | Индивидуально-спасательный жилет             |
| 101. | Дизель-компрессор                        | 135. | Выгородка бортовых отличительных огней       |
| 102. | Упорный подшипник                        | 136. | Приборы системы ПУТС                         |
| 103. | Магнитная станция                        | 137. | Аккумуляторный шкаф                          |
| 104. | Привод перекладки вертикального руля     | 138. | Трубопровод подачи воздуха к дизелям         |
| 105. | Привод кормовых горизонтальных рулей     | 139. | Фильтр-запахопоглотитель                     |
| 106. | Подводный галюн                          | 140. | Шахта подачи воздуха к дизелям               |
| 107. | Трюмная помпа                            | 141. | Электропылесос                               |
| 108. | Кормовая дифференциальная цистерна       | 142. | Комбинезоны Эпрон                            |
| 109. | Вертикальный руль                        | 143. | Топливный фильтр                             |
|      |  | 144. | Пульт ДУ двигателей М50-П                    |
|      |  | 145. | Пульт ДУ двигателей 32Д                      |
|      |  | 146. | Артиллерийская установка 2М-8                |

теля из-за неравномерности поглощения углекислого газа по секциям и внутри секций газифильтров оказался значительно большим расчетного — 12,7 кг на 1 кг топлива вместо 10 кг по расчету. Тем не менее, дальность плавания полной подводной скоростью была получена соответствующей спецификацией. Расчетное значение дальности плавания экономическим подводным ходом 3, 6 узла с использованием энергии аккумуляторной батареи получено на 20 миль меньше спецификационной ввиду повышенного расхода электроэнергии на вспомогательные нужды (12 кВт вместо 6,5 по проекту).

При проведении торпедных стрельб было установлено, что при четырехторпедном залпе ПЛ удерживается на глубине при скорости хода не менее 4-х узлов.

После проведения государственных испытаний комиссия Государственной приемки отмечала, что опытная ПЛ «М-254» является кораблем, обладающим мореходными качествами, высокими данными в части глубины погружения, скоростей, непрерывных дальностей плавания, хорошей управляемости на всем диапазоне подводных скоростей хода. По длительности плавания полной подводной скоростью, по дальности плавания экономической подводной скоростью ПЛ пр.615 значительно превосходила в то время не только средние, но и большие дизель-электрические ПЛ. Комиссия Государственной приемки также отмечала, что «машинная установка подводного хода в достаточной мере освоена в эксплуатации и надежно работает под управлением личного состава корабля, хранение и использование жидкого кислорода и химического поглотителя в смысле пожарной безопасности и отсутствия вредных газов в отсеках ПЛ, при соблюдении правил эксплуатации, сомнений не вызывает».

Вместе с тем в акте комиссии Государственной приемки отмечался целый ряд недостатков, а именно:

1. Повышенная естественная испаряемость жидкого кислорода, вследствие чего непрерывные дальности подводного плавания обеспечиваются в течение только первых 5-ти суток хранения жидкого кислорода, что существенно влияет на эффективность оперативного использования подводной лодки «М-254». Этот недостаток был самым уязвимым местом энергетической установки проекта 615.

Несмотря на конструктивные мероприятия, принятые на ПЛ для уменьшения испаряемости жидкого кислорода, последняя оставалась еще очень высокой. Большие потери кислорода из-за испаряемости имели место при хранении его на базах ВМФ. Так, за время государственных испытаний ПЛ «М-354» заводами, производящими жидкий кислород, было отгружено в город Лиепая (место базирования «М-254») 583,0 тонны

жидкого кислорода. Заприходовано же было на складе в Лиепае только 276 тонн, т.е. 47,3% отгруженного количества, остальное испарилось в пути. Со склада в Лиепае было выдано на ПЛ всего 133 тонны, т.е. 48,2% полученного кислорода, а остальная часть кислорода испарилась на базе. Таким образом, только 22,7% жидкого кислорода, отгруженного с кислородных заводов в г. Лиепаю, попало на ПЛ, а учитывая, что из поступившего на лодку жидкого кислорода только 20% было использовано по прямому назначению получилось, что лодка за время государственных испытаний использовала только 4,5% кислорода, отгруженного с завода.

2. Размещение кислородных цистерн внутри прочного корпуса в легкой непроницаемой выгородке снижает живучесть корабля.

3. Отсутствие разобщительных муфт, допускающих свободное вращение бортовых линий валов при ходе под средним двигателем, увеличивает сопротивление движению корабля и приводит к значительному уменьшению дальности плавания в надводном и подводном положениях.

4. Большая стесненность внутри ПЛ ухудшает условия обитаемости.

5. Недостаточный ресурс двигателей М-50.

6. Неполное использование установочной мощности дизелей М-50 и 32Д.

Комиссия Государственной приемки сделала ряд важных предложений по улучшению основных элементов ПЛ пр.615, которые по ее мнению должны были быть реализованы на серийных ПЛ этого проекта. Однако далеко не все предложения комиссии удалось реализовать на серийных ПЛ. 31 июля 1953 года СМ СССР утвердил приемный акт и ПЛ «М-254» была принята на вооружение.

В 1953-1954 годах производилась проверка полной подводной автономности опытной ПЛ «М-254», во время которой определялись также условия обитаемости и дальность плавания экономическим подводным ходом. В результате испытаний было установлено, что при наличии спецификационных запасов химического поглотителя и полностью заряженной аккумуляторной батареи обеспечивается гарантированное спецификацией время непрерывного нахождения ПЛ под водой в течение 100 часов при ходе под средним двигателем и гребным электромотором. Расчетная дальность плавания под водой при работе двигателя 32Д в режиме 240 об/мин. со скоростью 3,5 узла была получена равной 293 мили (вместо 450 миль по спецификации), а при работе гребного электродвигателя со скоростью 2,5 узла — около 32 миль, что в сумме составляет 325 миль. Уменьшение дальности плавания экономическим подводным ходом объяснялось теми же причинами, что и уменьшение дальности плавания надводным экономическим ходом, а



*Последняя гавань старых кораблей... (на переднем плане лодка проекта 615, на заднем — проекта 644)*

именно сопротивлением гребных винтов неработающих бортовых двигателей и повышенным против распада расходом химического поглотителя.

Испытания показали, что концентрация токсичных примесей (окислов азота и окиси углерода) в обитаемых отсеках в течение всего периода испытаний было, в основном, ниже предельно допустимых норм. Система регенерации воздуха при отсутствии утечек кислорода обеспечивала подводную автономность при поддержании концентрации газа и кислорода на допустимом уровне.

Опытная ПЛ «М-254» достаточно интенсивно эксплуатировалась на флоте. При этом на ней не было аварий, связанных с работой двигателей по замкнутому циклу или с конструктивными

особенностями установки «единого» двигателя. Комиссия, назначенная приказом адмирала Н.Г.Кузнецова для проверки готовности ВМФ эксплуатировать ПЛ с «единым» двигателем, отмечала, что ПЛ «М-254» с начала ходовых испытаний (с 16 августа 1951 года по октябрь 1955 года) прошла над водой 15000 миль и под водой 1481 милю, при этом ее двигатели отработали: 32Д — 2950 часов и М-50 — по 380 часов каждый. Машинная установка при работе по замкнутому циклу проста в обслуживании, надежна в эксплуатации и маневренна.

Главным конструктором проекта был А.С. Кассациер, его заместителями — А.К.Назаров и С.Е.Липелис.

# **Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 615**

Водоизмещение нормальное, м³	392
Водоизмещение подводное, м³	493
Длина наибольшая, м	56,6
Ширина наибольшая, м	4,44
Осадка средняя (без килля), м	2,78
Осадка средняя с "Тамиром-5", м	3,53
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	25,8
Глубина погружения:	
- перископная, м	7,5
- предельная, м	120
- рабочая, м	100
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,28
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,23
Команда, чел.	29
Автономность, сут.	10
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации (расчетное), час.	100
Погружение из крейсерского положения в подводное с заранее заполненными цистернами быстрого погружения, сек.	42
Наибольшая надводная скорость, уз.	17,2
Дальность плавания экономической подводной скоростью 9,1 узла под одним средним двигателем, мили	1700
Наибольшая подводная скорость при работе 3-х двигателей, уз.	15,44
Дальность плавания узла ею, мили	47,6
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Дальность плавания экономическим подводным ходом уточнялась позднее (см. ниже)	
Число винтов:	
- средний шестилопастный, шт.	1
- бортовые четырехлопастные, шт.	2
Энергетическая установка	
Бортовой двигатель М-50 мощностью 900 л.с. при 1640 об/мин., шт.	2
Средний двигатель 32Д мощностью 900 л.с. при 675 об/мин., шт.	1
Гребной электродвигатель ПГ-106 мощностью 78 л.с. при 280 об/мин., шт.	1
Аккумуляторная батарея 23МУ из 60 элементов, число групп	1
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Общее количество торпед, шт.	4
Приборы управления торпедной стрельбой ПУТС-Л4-0, компл.	1
Автоматическая спаренная зенитная артиллерийская установка 2М-8, компл.	1
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Начиная с 1956 года, по решению Правительства артиллерийское вооружение с ПЛ снималось.	
Средства навигации, наблюдения и связи	
Гирокомпас "Гиря", компл.	1
Лаг типа ГОМ-III упрощенный, компл.	1
Эхолот НЭЛ-4УГ, компл.	1
Радиопеленгатор РПН-47-03, компл.	1
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей "Флаг", компл.	1
Гидролокационная станция "Тамир-5Л", компл.	1
Шумопеленгаторная установка "Марс-16КИГ", компл.	1
Коротковолновый передатчик Р-645, компл.	1
Ультракотковолновый приемо-передатчик "Рейд-И", компл.	1
Всеволновый передатчик Р-673, компл.	1
Перископ зенитный ПЗ-7М, шт.	1
Запасы	
Топлива, т	19,54
Жидкого кислорода, т	8,6
Химического поглотителя, т	14,4



## 4. Подводная лодка пр.А615

После успешного завершения государственных испытаний опытной ПЛ «М-254» пр.615, одновременно с утверждением ее Приемного акта СМ СССР своим постановлением от 31 июля 1953 года утвердил основные тактико-технические элементы серийных ПЛ пр.615 (пр.А615).

В соответствии с принятыми решениями в проект А615 были внесены следующие основные изменения по сравнению с пр.615:

1. Увеличено время хранения жидкого кислорода путем замены двух кислородных цистерн одной (уменьшалась поверхность хранилища кислорода). При этом новая цистерна была сделана эллиптической формы вместо круговой, так как иначе она не размещалась в отведенной для нее выгородке.

Начиная с 8-го корабля серии, дополнительно был принят запас газообразного кислорода в количестве 1200 кг. Баллоны с газообразным кислородом давлением 200 кгс/см<sup>2</sup> размещались в киле ПЛ. Перечисленные мероприятия обеспечивали спецификационную дальность плавания под водой на протяжении времени полной автономности.

В процессе постройки серийных лодок на заводе №196 были проведены испытания по определению испаряемости кислорода из цистерны, поставленной в прочной выгородке на текстолитовые опоры и изолированной шлаковой ватой. Испытания показали, что фактическая испаряемость оказалась ниже расчетной. В связи с этим спецификационные дальности плавания под водой могли обеспечиваться запасами жидкого кислорода в течение 9 суток после приема его в охлажденную цистерну. Учитывая это обстоятельство, а также трудности использования в цикле кислорода из баллонов, в связи с отсутствием надежных кислородных автоматических дозаторов на давление 200 атм., и дополнительную пожароопасность, возникающую при возможном травлении кислорода из баллонов за борт, было решено отказаться от газообразного кислорода, а баллоны использовать для увеличения корабельного запаса воздуха высокого давления. В этом случае запас сжатого воздуха увеличился с 3,8 м<sup>3</sup> до 8,2 м<sup>3</sup>, время пополнения пол-

ного запаса воздуха увеличилось с 6 до 15 часов.

2. Обеспечены требуемые дальности плавания экономическими ходами в надводном и подводном положениях. Для этой цели на линиях валов бортовых двигателей были установлены новые редукторы с муфтами, допускающими свободное вращение бортовых гребных винтов при ходе ПЛ под средним двигателем. Кроме того, были увеличены запасы топлива на 3,8 тонны и химического поглотителя на 0,5 тонн.

3. Повышена живучесть ПЛ при повреждении кислородной цистерны, для чего кислородная цистерна помещалась в прочную выгородку, которая в случае утечек кислорода из цистерны, предотвращала его распространение по лодке и позволяла стравливать испарившийся кислород за борт на глубине до 100-120 метров.

4. Улучшены средства гидролокационного и радиолокационного наблюдения: вместо гидролокационной станции «Тамир-5Л» на ряде кораблей серии стала устанавливаться гидроакустическая станция «Анадырь», на всей серии ПЛ (кроме нескольких первых лодок) была установлена станция обнаружения работы радиолокаторов противника «Накат». Установлена громкоговорящая внутрилодочная связь «Нерпа».

5. Двигатели М-50 заменены двигателями М-50П с увеличенным до 600 часов моторесурсом за счет снижения мощности с 900 до 700 л.с. Снижение мощности двигателя привело к уменьшению скорости хода в надводном положении с 17,2 до 16,1 узлов и в подводном положении с 15,44 до 15 узлов.

6. Улучшена система автоматического питания машинной установки кислородом: вместо одноимпульсной системы «АРМ» установлена двухимпульсная система «АРМГ» (эта система регулировала подачу кислорода в машинные отсеки в зависимости как от расхода топлива, так и от состава газов в машинной выгородке).

7. Сокращено время зарядки аккумуляторной батареи за счет увеличения мощности гребного электродвигателя до 100 л.с. при 305 об/мин. (вместо 78 л.с. при 280 об/мин.).

8. Обеспечено осушение трюмов на пре-



*Подводная лодка проекта А615, установленная в Одессе*

дельной глубине погружения, для чего вместо трюмного насоса ТП-18 был установлен насос ТП-10/150, работавший при противодавлении до 150 м водяного столба.

9. Несмотря на увеличение команды с 29 до 33 человек, была несколько улучшена обитаемость корабля путем использования дополнительных объемов внутри прочного корпуса и перекомпоновки части оборудования, для чего кормовая дифференциальная цистерна была вынесена из VII отсека за борт, в связи с чем прочный корпус был удлинен на две шпации при сохранении общей длины корабля. В районе V отсека шпангоуты прочного корпуса были вынесены наружу. Камбуз из VII отсека был перенесен в I отсек, а галюн из VI отсека — в VII отсек. Ручное управление вертикальным и кормовыми горизонтальными рулями было перенесено из центрального поста в VII отсек. Кроме того, были несколько увеличены запасы провизии, питьевой воды и патронов регенерации.

10. Для улучшения работы энергетической установки был снят глушитель двигателя 32Д и установлены регулирующие захлопки на входе газов на всех четырех секциях газофилтров.

11. В системе гидравлики была увеличена емкость аккумуляторов с 19 до 30 литров.

12. Были усилены средства пожаротушения — установлена воздушно-пенная система пожаротушения ВПЛ-52, а в выгородках дизелей и в VI отсеке установлена система орошения. Был произведен ряд других более мелких изменений.

ПЛ пр. А615 одновременно строились на заводах №196 и №194. На заводе №196 лодки строились секционным методом, а на заводе №194, где постройка началась несколько позже, блочным методом. При блочном методе секции предварительно стыковались в три крупных блока, в которых после проведения гидравлических испытаний (с установкой на время испытаний торцовых заглушек), выполнялись основные монтажные работы.

При сравнении экономической эффективности обоих способов постройки оказалось, что блочный метод значительно эффективнее секционного: стапельный период на заводе №196 продолжался 120 дней, а на заводе №194 — 60 дней;

общий цикл постройки сократился на 20-25%, трудоемкость уменьшилась на 10-12%, а стоимость — на 10-15%.

Головная ПЛ пр.А615 завода №196 была заложена в сентябре 1953 года и спущена на воду 16 сентября 1954 года. Испытания начались 1 октября 1954 года и закончились в декабре 1955 года. 10 декабря 1955 года был подписан приемный акт.

Комиссия Государственной приемки, приняв головную ПЛ «М-255», одновременно отметила недостатки, выявленные на государственных испытаниях, а именно:

а) недостаточную маневренность машинной установки при подводных ходах. Выход на полную мощность при прогретых двигателях занимал 5-10 минут, а при низких температурах воздуха в машинных отсеках и непрогретых предварительно двигателях максимальный ход можно было дать только через 40-45 минут.

б) необходимость частых (через каждые 50 часов работы) щелочений и очистки от сажи газоохладителей двигателей, на что уходило много времени;

в) большая стесненность в отсеках ПЛ, затрудняющая обслуживание механизмов и ухудшающая обитаемость корабля.

Отмечался также и ряд других мелких недостатков.

При постройке ПЛ пр.А615 большое внимание было уделено проверке живучести энергетической установки. С этой целью в сентябре-ноябре 1955 года межведомственная комиссия произвела подрывы глубинными бомбами натурального IV отсека этого проекта с помещением в нем кислородной цистерны, заполненной жидким кислородом. После проведения испытаний комиссия признала, что «живучесть системы и хранилища жидкого кислорода не ниже живучести прочного корпуса».

Позднее в июле 1958 года были проведены испытания ПЛ «М-258» пр.А615 для определения работоспособности машинной установки и герметичности машинных выгородок при действии на лодку взрывов глубинных бомб, подрываемых на расстоянии от 80 до 45 метров от ее

борта. Испытания показали, что машинная установка в целом остается работоспособной.

К началу поступления в состав ВМФ ПЛ пр.А615 его береговые базы не были в достаточной степени подготовлены к обслуживанию ПЛ, имеющих новую энергетику. Наибольшие трудности были в снабжении лодок жидким кислородом и в хранении его на базах, в снабжении лодок химическими поглотителями и химическими материалами (дихлорэтан, активированный уголь и др.), в обеспечении мест базирования кадрами и оборудованием для ремонта и обслуживания газоанализаторов, дозирующих устройств и т.п.

В 1955-1957 годах с началом массового плавания на ПЛ пр.А615 произошел ряд крупных аварий, в том числе и трагическая гибель ПЛ «М-256».

Аварийность на ПЛ пр.А615, как выяснилось при расследовании аварий и в результате проведенных специальных исследований, была следствием неучтенных ранее особенностей работы установки в корабельных условиях, выявившихся только в процессе эксплуатации, а также недостаточной подготовленности личного состава и военно-морских баз к эксплуатации достаточно сложной техники.

При работе двигателей по замкнутому циклу главное внимание обращалось на поддержание автоматическим дозированием процентного содержания кислорода в газовой смеси в пределах, установленных инструкциями. Считалось, что превышение верхнего предела содержания кислорода может вызвать ситуацию, приводящую к взрывам паров топлива и масла в машинных выгородках, а подача кислорода ниже допустимого предела ухудшает параметры работы двигателя (снижается мощность, задымляется машинная выгородка и т.д.). Однако проведенные на ПЛ «М-257» специальные испытания показали, что причиной взрывов в машинных выгородках являлось не высокое содержание кислорода в газовой смеси, а наоборот, слишком низкая его концентрация.

Ниже приводится описание трех наиболее характерных крупных аварий, имевших место на ПЛ пр.А615.

1. 12 августа 1956 года ПЛ «М-259» (зав. №668), находившаяся на одном из полигонов Ленинградского военно-морского района, шла в подводном положении под средним двигателем 32Д, работавшим по замкнутому циклу. Неожиданно в машинной выгородке VI отсека произошел взрыв, в результате которого 4 человека погибли, 6 человек тяжело ранены, многие получили легкие ожоги и ранения. Взрывом была разрушена продольная переборка VI отсека, разорвана переборка 68 шпангоута в месте притыкания переборки к корпусу в верхней ее части. Был поврежден двигатель 32Д и часть приборов и аппаратуры, а трубы в ближайшем районе были порваны.

2. 22 августа 1957 года ПЛ «М-351» (зав. №801) в районе бухты Балаклава (Черное море) отрабатывала срочное погружение и плавание под водой. В 14 часов 05 минут при выполнении маневра «срочное погружение с хода» при заполненной цистерне быстрого погружения верхняя захлопка шахты подачи воздуха к дизелям, в связи с неисправностью ее привода, закрылась не полностью. Это не было замечено вовремя, так как сигнализация закрытия захлопки была неисправна. Через образовавшуюся щель стала поступать забортная вода в шахту, а оттуда — в выгородку VI отсека. Нижний клапан шахты закрыть не удалось, так как шток его погнулся под напором поступающей воды. Пока удалось закрыть ручную захлопку верхнего клапана шахты подачи воздуха к дизелям, в лодку уже поступило 40-45 тонн забортной воды. Продуванием цистерн главного балласта и увеличением хода под электродвигателем со среднего до полного не удалось удержать лодку от погружения и она легла на грунт на глубине 84 метра с дифферентом 60°, зарывшись кормовой оконечностью на 7 метров в ил. Забортная вода, заполнив машинную выгородку VI отсека, разрушила переборку между VI и VII отсеками и продольную переборку VI отсека. По мере затопления VII отсека было снято питание с расположенного в нем электрооборудования, а личный состав был выведен в V отсек.

Через выпущенный аварийно-спасательный буй была установлена телефонная связь со спасательными судами. С помощью водолазов со спасательных судов на лодке был пополнен запас воздуха высокого давления, заведены буксирные концы и через торпедные аппараты переданы личному составу лодки продукты питания и одежда.

Личный состав лодки пытался откачать воду из кормовых отсеков при помощи трюмного насоса центрального поста, для чего ведрами было перенесено к насосу 10-12 тонн воды и откачено за борт. После пополнения запасов воздуха был продут главный балласт. Одновременно работали спасательные буксиры и в 2 часа 30 минут 26 августа лодка была вытянута из ила и всплыла на поверхность.

3. 26 ноября 1957 года ПЛ «М-256» (зав. №665) производила замер подводных скоростей хода на мерной линии в районе Таллинна. В это время в IV отсеке произошел пожар, причину которого установить не удалось. Наиболее вероятной причиной предполагалось короткое замыкание в электрокабелях. ПЛ всплыла в надводное положение и стала на якорь. Глубина моря в этом месте 67-70 метров, ветер 5-6 баллов. После всплытия кингстоны цистерн главного балласта остались открытыми. Имеющимися на корабле средствами пожар погасить не удалось. Тогда весь личный состав, кроме вахты в центральном посту и погибших на пожаре в кормовых отсеках,



был выведен наверх и находился на мостике и в ограждении рубки. После этого командир БЧ-5 через люк VII отсека опустил в лодку и открыл все переборочные двери в корму от IV отсека, все захлопки газоотвода дизеля 32Д (выхлоп за борт, на РДП и на газофилтры) и оба запора шахты вытяжной вентиляции и при возвращении на мостик закрыл за собой люк VII отсека.

Действия командира БЧ-5 по разгерметизации кормовой оконечности трудно объяснить. Можно лишь предполагать, что он надеялся этими мерами оградить IV отсек от возможного взрыва в случае потери при пожаре герметичности кислородной цистерны. Поскольку после всплытия лодки на поверхность кингстоны не были закрыты и погода была свежая, лодка стала терять запас плавучести — вода стала поступать внутрь лодки через открытые заборные отсеки (в основном через клапан газоотвода дизеля 32Д) и распространяться по кораблю.

Через 3 часа 48 минут после всплытия, потеряв запас плавучести и продольную остойчивость, ПЛ «М-256» быстро затонула со всем экипажем. Позднее ПЛ «М-256» подняли, но из-за большого объема повреждений было решено не восстанавливать ее.

В период 1955-1957 годов пожары и взрывы в машинных выгородках имели место еще на ряде ПЛ пр.А615 («М-257», «М-351», «М-352», «М-297» и другие).

Для выяснения причин возникновения пожаров и взрывов в машинных выгородках было решено провести исследование работы установки в корабельных условиях при наличии неисправностей регулирующей и контрольной аппаратуры. Для этой цели ПЛ «М-257» пр.А615 была переоборудована в плавучий стенд. На палубе лодки была установлена специальная надстройка, куда были выведены посты управления двигателями, подачи кислорода и пожаротушения. В этой же надстройке размещалась система автоматического дозирования кислорода АРМГ и многочисленные приборы, позволяющие всесторонне контролировать работу машинной установки.

Личный состав во время испытаний удалялся из кормовых отсеков. Двигатели нагружались с помощью гидротормозов, установленных на концах линий валов. В целях безопасности при имитации взрывов на прочном корпусе в машинных отсеках были установлены латунные мембраны. Штатная цистерна с жидким кислородом находилась на берегу. Плавучий стенд был поставлен у причальной стенки порта г. Ломоносова.

Впредь до окончания испытаний установки на плавучем стенде плавание на ПЛ пр.А615 на режимах замкнутого цикла с января 1958 года было запрещено.

Испытания проводились в 1958 году ЦНИИ

им. академика А.Н.Крылова совместно с ЦКБ-18 и институтом №1 ВМФ с привлечением группы инженеров-механиков подводных лодок пр.А615. Были проверены практически все режимы работы двигателей, могущие привести к взрывам. 14 октября 1958 года согласно программе испытаний был произведен взрыв при условиях, полностью соответствовавших условиям взрыва на ПЛ «М-259», произошедшего 12 августа 1956 года. В результате искусственно вызванного взрыва были вырваны предохранительные мембраны, произошел выброс в атмосферу пламени и дыма. Продольная переборка VI отсека была вырвана и деформирована, получили значительные повреждения переборка между V и VI отсеками, механизмы и системы VI отсека. Объем повреждений, в основном, был тот же, что и при аварии на «М-259».

Испытания показали, что единственной причиной взрыва в машинных выгородках была работа дизелей по замкнутому циклу при низких (ниже 15%) концентрациях кислорода. В этих условиях в выхлопных газах дизелей образуются значительные количества окиси углерода (СО), водорода (H<sub>2</sub>) и углеводородов, достигающих иногда взрывоопасных концентраций. На основании этого впоследствии категорически запрещалась работа дизеля по замкнутому циклу при содержании кислорода в обратном газе менее 18,5%.

На стенде был исследован и ряд других вопросов, связанных с работой машинной установки. В частности, исследовались возможности тушения пожаров в машинных выгородках. С этой целью до 25 раз искусственно вызвались пожары, при этом в 3-х случаях при концентрации кислорода около 35% произошло самовозгорание. Первыми загорались пропитанные маслом резиновые уплотнители дизеля 32Д. Высокая концентрация кислорода приводила к быстрому распространению пламени по выгородке и росту температуры и давления. Поэтому верхним пределом концентрации кислорода было установлено 28%, а рабочим диапазоном 19-24%.

На стенде проверялась и эффективность мероприятий по борьбе с проникновением токсичных газов в обитаемые отсеки ПЛ. Наиболее токсичными элементами в выхлопных газах были окись углерода и окислы азота. Несмотря на создание разрежения в машинных отсеках и применение дополнительных средств регенерации воздуха в отсеках, смежных с машинными, все же бывали случаи повышения концентрации токсичных газов выше установленных. Поэтому предлагалось вести постоянный контроль за содержанием вредных примесей в воздухе обитаемой части кормовых отсеков и при необходимости принимать специальные меры.

Проведенные на стенде испытания, а также трехлетний опыт плавания ПЛ пр.А615 показали необходимость дооборудования лодок авто-



матическими приборами измерения содержания кислорода и углекислоты, системой пенного пожаротушения и другими техническими средствами. Для возобновления плавания лодок по замкнутому циклу потребовалась широкая разъяснительная работа среди личного состава кораблей, более тщательная его подготовка, дооборудование приборами военно-морских баз и самих ПЛ.

В марте-апреле 1959 года на ПЛ «М-296», «М-301» и «М-321», где по результатам испытаний плавучего стенда были выполнены рекомендованные модернизационные работы, проводились специальные испытания, которые подтвердили возможность и безопасность эксплуатации ПЛ при работе машинных установок по замкнутому циклу. Установленная на них система защиты обеспечивала взрывобезопасность при низкой концентрации кислорода и предотвращала пожароопасность при высокой концентрации

кислорода. Защита безотказно срабатывала при появлении неисправностей машинной установки, связанных с выходом концентрации кислорода за допустимые пределы, и при ошибочных действиях личного состава. В июле 1959 года плавания с работой дизелей по замкнутому циклу дооборудованных ПЛ были вновь разрешены.

В период с 12 по 22 декабря 1961 года в Рижском заливе был осуществлен поход ПЛ «М-321» на полную автономность. С 24 октября по 2 ноября 1962 года ПЛ «М-356» осуществила второй поход на полную автономность. В обоих случаях материальная часть работала вполне исправно.

Разработка проекта велась под руководством главного конструктора А.С.Кассациера и, в основном, тем же составом, который занимался проектом 615.

М-296, затонувшая в 1957 году, поднята и в апреле 1984 года установлена как памятник в Одессе (бортовой номер М-305).

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта А615

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	405,8
Длина наибольшая, м	56,76
Ширина наибольшая, м	4,46
Осадка средняя (с обтекателем "Тамир-5Л"), м	3,59
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	23,0
Глубина погружения предельная, м	120
Глубина погружения рабочая, м	100
Команда, чел.	33
Автономность, сут.	10
Наибольшая надводная скорость, уз.	16,1
Дальность плавания надводной скоростью 8,3 узла под одним средним двигателем, мили	3150
Наибольшая подводная скорость при работе 3-х двигателей, уз.	15,0
Дальность плавания узла ею, мили	56
Дальность плавания под средним двигателем скоростью ок.3,5 узла под водой, мили	ок.410 <sup>1</sup>
Дальность плавания подводной скоростью 2,1 узла под одним гребным ЭД, мили	44,3
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Глубина стрельбы, м	до 30
Приборы управления торпедной стрельбой ПУТС-Л4-0, компл.	1
Автоматическая спаренная зенитная артиллерийская установка калибра 25 мм 2М-8, компл.	1
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Начиная с 1956 года, по решению Правительства артиллерийское вооружение с ПЛ снималось.	
Средства навигации, наблюдения и связи	
Гирокомпас "Гиря", компл.	1
Лаг типа ГОМ-IV, компл.	1
Эхолот НЭЛ-4УГ, компл.	1
Радиопеленгатор РПН-47-03, компл.	1
Гидролокационная станция "Тамир-5Л", компл.	1
Шумопеленгаторная установка "Марс-16КИГ", компл.	1
Коротковолновый передатчик Р-645, компл.	1
Ультракотковолновый приемо-передатчик Р-609, компл.	1
Всеволновый передатчик Р-673, компл.	1
Перископ зенитный ПЗ-7М, шт.	1
<b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> На серийных ПЛ в различные сроки были установлены радиолокационные станции обнаружения надводных целей "Флаг" и работающих радиолокаторов противника "Накат", командно-трансляционное устройство "Нерпа".	
На ряде ПЛ заменялись: гирокомпас "Гиря" на "Гиря-М", радиопеленгатор РПН-47-03 на РПН-50-03, гидролокационная станция "Тамир-5Л" и шумопеленгаторная "Марс 16КИГ" на комплексную гидролокационную и шумопеленгаторную станцию "Анадырь", электромеханический лаг ГОМ-IV на гидравлический лаг ЛР-1.	
Энергетическая установка	
Бортовой двигатель М-50П мощностью 700 л.с. при 1450 об/мин., шт.	2
Средний двигатель 32Д мощностью 900 л.с. при 675 об/мин., шт.	1
Гребной электродвигатель ПГ-106 мощностью 100 л.с. при 305 об/мин., шт.	1
Аккумуляторная батарея 23МУ из 60 элементов, число групп	1
Запасы	
Топлива, т	23,3
Жидкого кислорода, т	8,5
Химического поглотителя, т	14,9

1 - В 1963 году по двум походам ПЛ пр.А615 на полную автономность дальность плавания экономическим ходом в подводном положении определена в 360 миль.

**Подводные лодки проектов 615 и А615**

№	Завод	Заводской №	Тактический №	Дата закладки	Дата спуска	Дата подписания приемного акта
<b>А. Опытная ПЛ пр.615</b>						
1	196	579	М-254	17.03.50	31.08.50	30.05.53
<b>Б. ПЛ пр.А615</b>						
1	196	664	М-255	08.09.53	16.09.54	10.12.55
2	196	665	М-256	23.09.53	15.09.54	21.12.55
3	196	666	М-257	10.11.53	30.09.54	10.12.55
4	196	667	М-258	18.11.53	04.11.54	21.12.55
5	196	668	М-259	12.01.54	05.11.54	13.12.55
6	196	669	М-260	14.02.54	21.05.55	31.07.56
7	196	1070	М-261	23.02.54	21.05.55	31.07.56
8	196	1071	М-262	20.03.54	12.07.55	31.07.56
9	196	1072	М-263	08.04.54	02.08.55	02.11.56
10	196	1073	М-264	04.06.54	14.09.55	30.09.56
11	196	1074	М-265	15.07.54	09.09.55	30.09.56
12	196	1075	М-266	30.08.54	30.10.55	30.09.56
13	196	1078	М-267	15.10.54	14.31.56	30.09.56
14	196	1079	М-268	20.11.54	13.01.56	29.12.56
15	196	1080	М-269	30.11.54	17.03.56	27.08.57
16	196	701	М-295	10.01.55	03.04.56	16.08.57
17	196	702	М-296	01.02.55	04.04.56	23.12.58
18	196	703	М-297	05.08.55	29.07.56	29.08.57
19	196	704	М-298	02.08.55	31.06.56	31.08.57
20	196	705	М-299	19.09.55	04.10.56	30.11.57
21	196	711	М-300	27.09.55	12.10.56	30.11.57
22	196	713	М-301	07.01.56	23.02.57	27.12.58
23	196	715	М-321	24.12.55	25.02.57	23.12.58
24	194	801	М-351	24.03.54	04.07.55	03.08.56
25	194	802	М-352	10.04.54	07.10.55	30.09.56
26	194	803	М-353	15.05.55	26.04.56	30.09.56
27	194	804	М-354	23.06.55	05.06.56	25.11.56
28	194	805	М-355	08.07.55	17.04.57	01.08.57
29	194	816	М-356	05.04.56	27.04.57	20.08.57
30	194	817	М-361	05.55	03.57	24.08.62

Примечание: ПЛ М-361 во время строительства на заводе №194 переоборудовалась по пр.637 (комплексная лаборатория), затем была передана в 1960 году высшему Военно-морскому инженерному училищу в г. Пушкине.

## 5. Подводная лодка пр.630

Проект 630 явился дальнейшим развитием малых подводных лодок с «единым» двигателем, примененном на проектах 95, 615 и А615. Все предложения комиссии Государственной приемки подводной лодки «М-254» пр.615 не могли быть реализованы ни в пр.615, ни в пр.А615, так как они были несовместимы с главными размерениями этих лодок. Эти предложения были полностью осуществлены лишь в пр.630, в котором перед проектировщиками ставились следующие основные задачи: увеличить непрерывную дальность плавания под водой, глубину погружения, автономность, скорость хода под РДП, улучшить обитаемость и условия обслуживания механизмов, систем, устройств и вооружения, а также дополнительно разместить новое оборудование.

В 1955 году был разработан технический проект 630 (эскизный проект не разрабатывался), который в феврале 1956 года был откорректирован по замечаниям заказчика и по результатам проведенных испытаний и сдачи первых подводных лодок пр.А615. Главным конструктором проекта 630 был А.С.Кассациер.

Поставленные перед проектантами задачи были решены путем создания добавочного жилого отсека, выноса химического поглотителя из прочного корпуса в забортное пространство и перекомпоновки оборудования в отсеках. Помимо этого, были предусмотрены более мощные бортовые двигатели М-810 и дизель-генератор для экономического подводного хода. Было также увеличено количество химического поглотителя и других корабельных запасов, обеспечивающих жизнедеятельность личного состава и работу машинной установки.

Прочный корпус предполагалось изготавливать из конструкционной стали АК-17 толщиной 11 мм. Из этой же стали должны были изготавливаться и другие прочные конструкции, что позволило увеличить предельную глубину погружения до 150 м.

На ПЛ было семь отсеков. Центральный пост был отделен плоскими переборками, рассчитанными на то же давление, что и прочный корпус. Шпангоуты и промежуточные ребра жесткости были вынесены наружу прочного корпуса (кроме районе 84-90 шп.). Принятая в районе IV

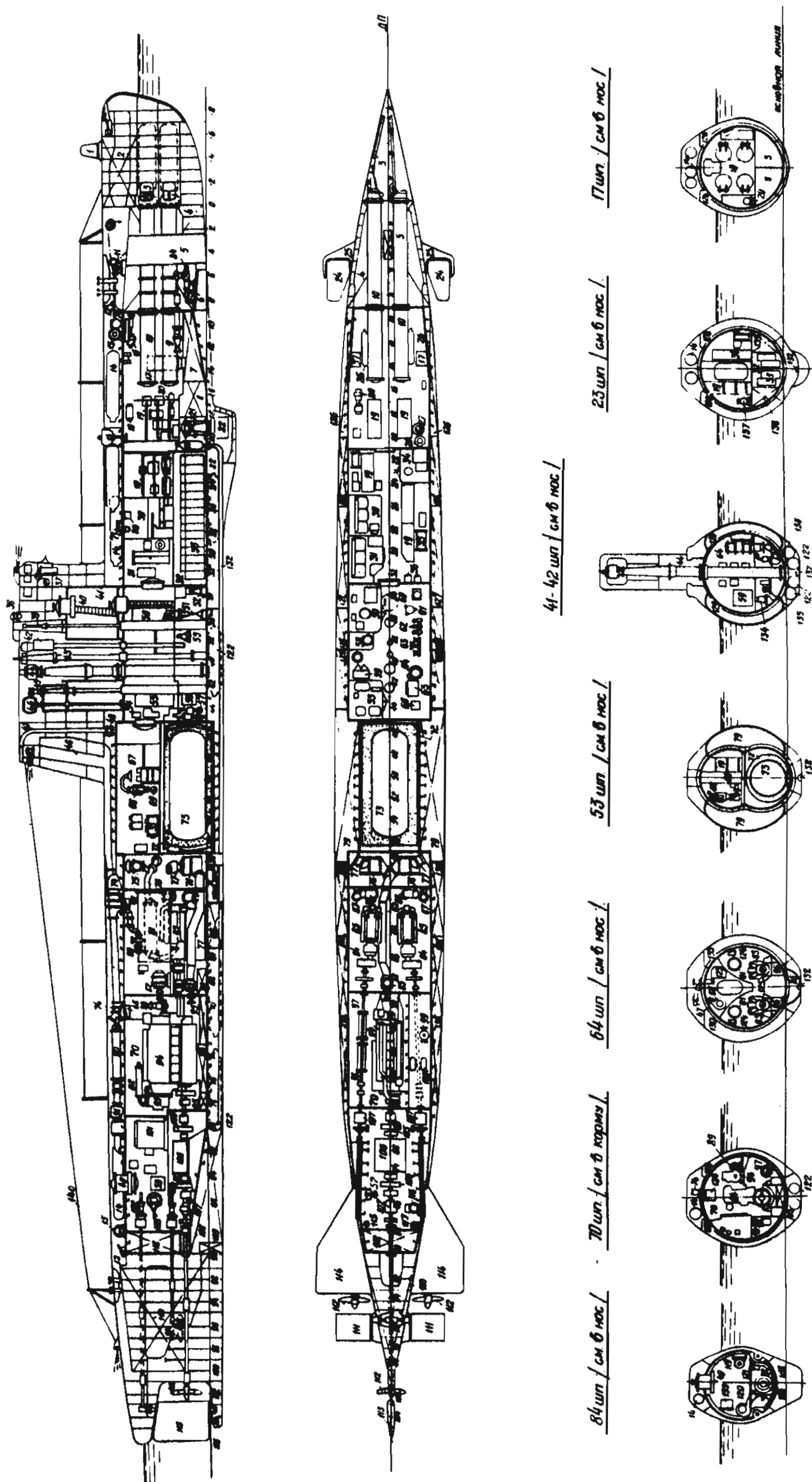
отсека «восьмерочная» форма прочного корпуса позволяла выполнить кислородную цистерну в виде круглого цилиндра. Прочная выгородка кислородной цистерны изготавливалась из стали АК-25. В результате этих мероприятий, а также применения для изготовления кислородной цистерны стали IX18H9T, рабочее давление в цистерне по сравнению с пр.А615 было поднято с 13 до 28 кгс/см<sup>2</sup>, а прочность выгородки увеличена с 10 до 14 кгс/см<sup>2</sup>.

Двигатели М-810 имели моторесурс 700 часов и мощность 900 л.с. при надводном ходе и 840 л.с. — при подводном. Для обеспечения дальности плавания подводным экономическим ходом устанавливался вспомогательный дизель-генератор. Он питал электроэнергией гребной электродвигатель и обеспечивал работу других механизмов при подводном ходе 2-3 узла. Направление газового потока в цистернах ХПИ предусматривалось вертикальным. Газопровод подводного хода среднего двигателя был расположен вне прочного корпуса. По тому же газопроводу направлялись и выхлопные газы вспомогательного дизель-генератора. Такое расположение газопровода практически исключало возможность попадания газов в обитаемые отсеки. Вместе с тем, был предусмотрен и специальный резервный газопровод внутри прочного корпуса. Газопровод двигателей М-810 был расположен внутри прочного корпуса. Газопровод обратного газа, общий для всех двигателей, проходил также внутри прочного корпуса.

Для улучшения обитаемости при плавании в режиме РДП шахты РДП были разнесены, причем воздушная шахта была выдвижной, а газовая — неподвижной и размещалась в кормовой оконечности ограждения рубки.

Небольшие изменения были внесены и в корабельные системы, которые, в основном, соответствовали проекту А615. Кроме отмеченных изменений, все остальные технические средства, вооружение, принципы их размещения и использования соответствовали проекту А615.

В связи с тем, что ВМФ отказался от строительства в дальнейшем малых ПЛ новых типов, работы по проекту 630 были прекращены.



ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 630



## 6. Подводная лодка пр.637

Существенным недостатком ПЛ с «единым» двигателем, использовавшим жидкий кислород в качестве окислителя топлива, была большая испаряемость кислорода, которая ставила дальности плавания в подводном положении и время нахождения в готовности в зависимость от срока его хранения. Это свойство жидкого кислорода препятствовало применению установки ЕД-ХПИ на средних и больших лодках, имевших автономность 30 суток и более. Недостаток мог быть устранен в случае применения технической надперекиси натрия — продукта Б-2 ( $\text{NaO}_2$ ), состоящего из твердых гранул, содержащих связанный кислород и поглотитель углекислого газа в пропорциях, обеспечивающих режим работы «единого» двигателя.

В 1954-1955 годах на основе проекта А615 был выполнен технический проект опытной подводной лодки с «единым» двигателем, работавшим на продукте Б-2 (проект 637).

Вооружение, средства навигации и связи, машинная установка были оставлены по пр.А615. В части размещения оборудования проект 637 отличался от проекта А615 только IV отсеком, в котором находился продукт Б-2 и оборудование для регенерации отработанных газов дизелей. В остальных отсеках изменения были очень незначительны. Для хранения технической надперекиси натрия побортно устанавливались четыре пары бункеров; в нижней части размещались реакторные устройства, в которые подавалась морская вода. Под воздействием морской воды техническая надперекись натрия разлагалась, образуя газообразный кислород и раствор щелочи. Предусматривалась одновременная работа двух бункеров по одному с каждого борта. Забортная вода для разложения продукта подавалась от судовой магистрали охлаждения теплообменников. От этой же магистрали подавалась вода и на замещение израсходованного продукта.

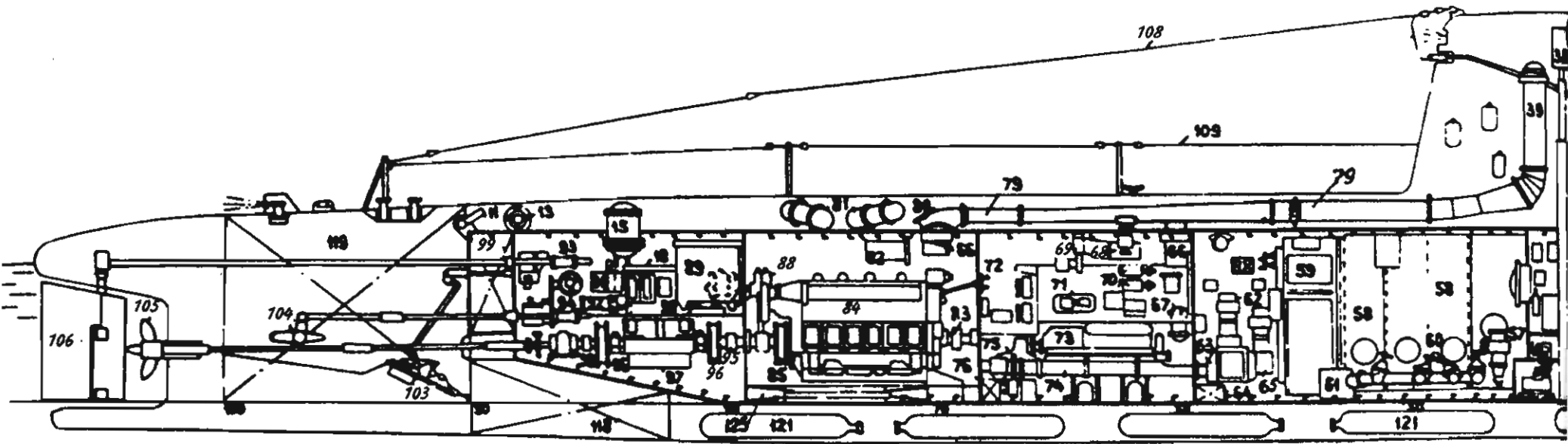
После полного израсходованная продукта работавшая пара бункеров отключалась и подключалась следующая пара. Освобожденные от единого продукта бункера использовались для замещения веса расходуемого продукта. При

этом, пока не был полностью израсходован единый продукт из первой пары бункеров, вода замещения принималась в уравнительную цистерну. Раствор щелочи и газообразный кислород от каждого бункера выводились через разобщительный клапан в общую магистраль и направлялись сначала в разделитель, в котором отделялся кислород, а затем в абсорбер, где происходило поглощение углекислого газа раствором щелочи. Из распределителя выделившийся кислород направлялся в промывочную камеру, где он добавлялся к отработанным газам дизеля.

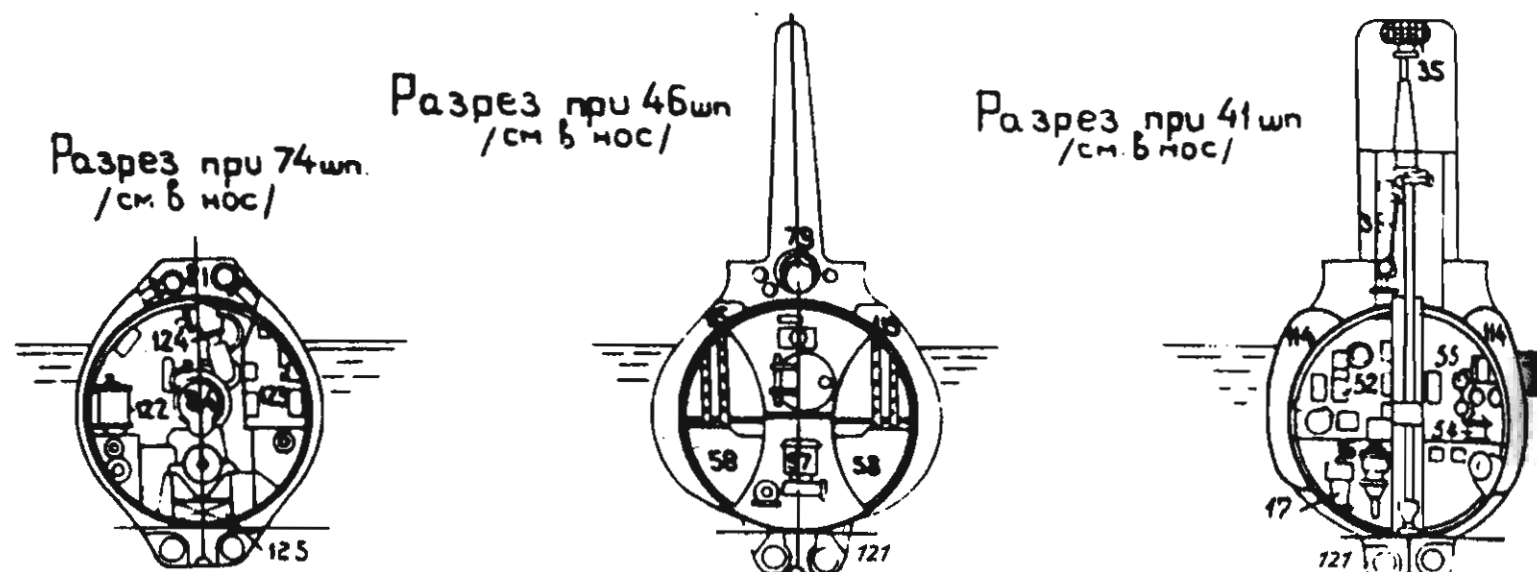
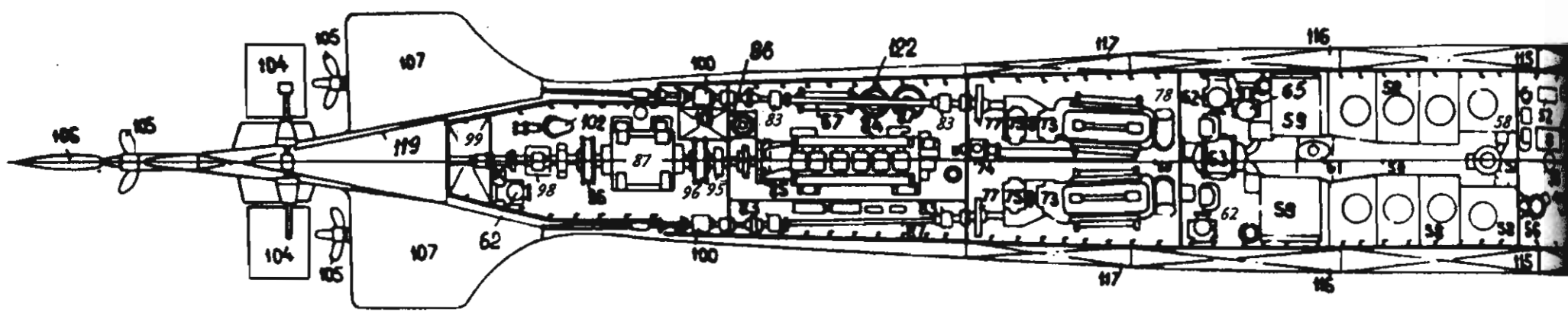
Кроме того, верхняя часть бункеров была связана трубопроводом с кислородной магистралью, идущей от разделителя к промывочной камере, с помощью которого отводился кислород, накапливающийся в верхней части бункеров, и уравнивалось давление между бункерами.

Подача забортной воды на разложение продукта Б-2, а также для его замещения регулировалась автоматически в зависимости от количества подаваемого на двигатель топлива. Автоматическое устройство имело отдельный гидравлический привод, питающийся от специального масляного насоса. Выхлопные газы от двигателей после охлаждения подавались в абсорберы. Проходя по зазорам между пластинами абсорбера, в результате соприкосновения по различной поверхности с пленкой щелочи (образующейся на пластинах, орошаемых форсунками), выхлопные газы очищались от углекислого газа и поступали по общему каналу в промывочную камеру. В промывочной камере, куда подавалась забортная вода, выхлопные газы очищались от частиц щелочи, уносимых газом из абсорберов вместе с капельной влагой, и перемешивались с кислородом.

Из промывочной камеры обогащенная кислородом газовая смесь направлялась в конденсатор для охлаждения и затем поступала в сепаратор, где происходило отделение капельной влаги. Из сепаратора выхлопные газы направлялись по газопроводу в машинные выгородки на всасывание к двигателям. Сконденсированная вода из конденсатора и отработанная щелочь из абсорберов стекали в соответствующие сливные



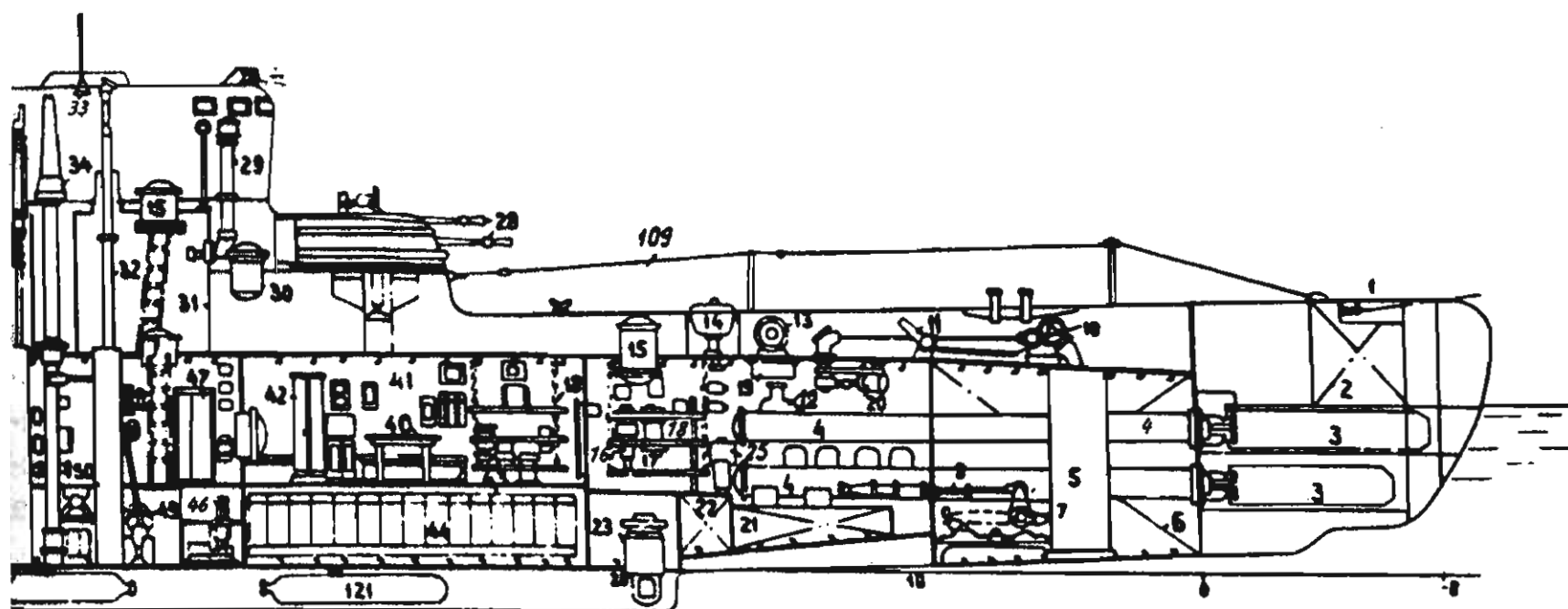
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



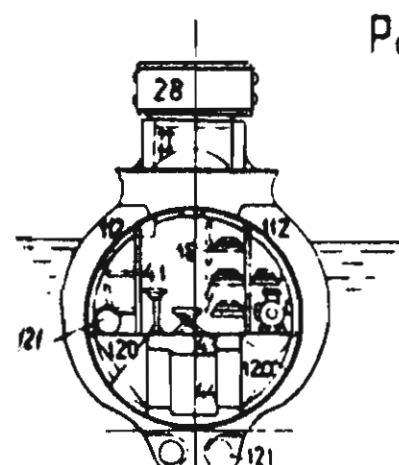
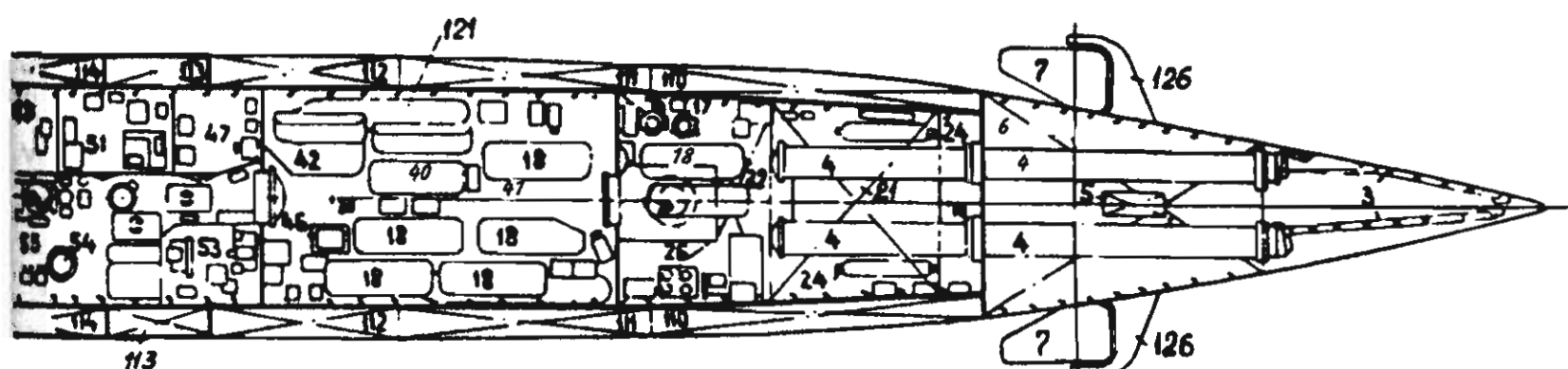
### Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 637

1. Буксирный гак
2. Цистерна плавучести
3. Волнорезный щит
4. Торпедный аппарат
5. Цепной ящик
6. Цистерна главного балласта №1
7. Носовые горизонтальные рули
8. Гидравлический привод носовых рулей
9. Кингстон цистерны главного балласта №1
10. Брашпиль
11. Подъемный рым
12. ПУТС
13. Вьюшка швартового троса
14. Аварийный телефонный буй
15. Входной люк
16. Насос системы гидравлики
17. Пневмогидроаккумулятор
18. Койки
19. Бак масляный системы гидравлики
20. Электропривод брашпиля
21. Носовая цистерна кольцевого зазора торпедных аппаратов
22. Носовая дифференциальная цистерна
23. Шахта станции "Тамир-5Л"
24. Стрельбовый баллон
25. Установка регенерации воздуха
26. Камбуз
27. Клапан вентиляции

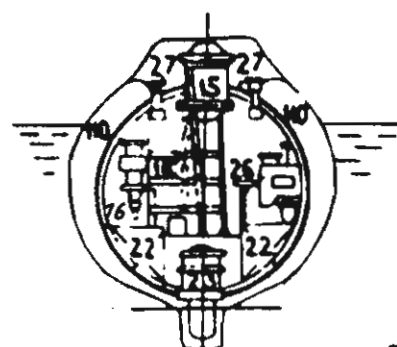
28. Установка 2М-8
29. Магнитный компас
30. Кранец первых выстрелов
31. Прочная рубка
32. Перископ ПЗ-7М
33. Штыревая антенна
34. Антенна "ВАН"
35. Антенна "Флаг"
36. Подъемник антенны "Флаг"
37. Антенна "Рамка"
38. Устройство РДП
39. Шахта подачи воздуха к дизелям
40. Стол в кают-компании
41. Кают-компания
42. Каюта командира
43. Аккумуляторная яма
44. АКБ
45. Приводы управления вертикальным и горизонтальными рулями
46. Прибор 1Л системы ПУТС
47. Рубка гидроакустики
48. Гидравлическая машинка кингстона
49. Кингстон цистерны быстрого погружения
50. Гидравлический подъемник перископа
51. Рубка радиосвязи
52. Распределительный щит силовой цепи
53. Рубка радиолокации
54. Гирокомпас основной
55. Клапанная колонка воздуха высокого давления
56. Осушительный центробежный насос
57. Насос охлаждения двигателей М50-П
58. Выгородки бункеров для надпериокси натрия



## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 637



Разрез при 28 шп  
/см в нос/



Разрез при 19 шп  
/см в нос/

59. Абсорбер
60. Клинкеты трубопровода подачи щелочи
61. Разделитель
62. Насос откачки щелочи
63. Конденсатор
64. Цистерна щелочного раствора
65. Масляный насос системы автоматики
66. Шахта подачи воздуха к дизелям
67. Холодильник масла
68. Клапан адувной вентиляции
69. Вентилятор адувной вентиляции
70. Электрический вакуумнасос
71. Насос прокачки масла и топлива двигателей М50-П
72. Привод управления двигателем 32Д
73. Двигатель М50-П
74. Газоотвод обратного газа с клапаном
75. Редуктор линии вала
76. Конденсатная цистерна
77. Эластичная муфта
78. Холодильник пресной воды
79. Трубопровод подачи воздуха к дизелям
80. Клапан подачи воздуха к дизелям
81. Баллоны воздуха среднего давления
82. Компенсационный бак пресной воды
83. Опорный подшипник бортовой линии вала
84. Двигатель 32Д
85. Шинно-пневматическая муфта
86. Насос охлаждения забортной водой двигателя 32Д
87. Промежуточный вал бортовой линии вала
88. Электрокомпрессор
89. Щит управления гребными электродвигателями
90. Распределительный щит
91. Магнитная станция
92. Преобразователь
93. Гидропривод вертикального руля
94. Гидропривод кормовых горизонтальных рулей

95. Опорный подшипник средней линии вала
96. Шинно-пневматическая муфта средней линии вала
97. Гребной электродвигатель
98. Упорный подшипник средней линии вала
99. Кормовая дифференциальная цистерна
100. Упорный подшипник бортовой линии вала
101. Цистерна пресной воды
102. Подводный галюн
103. Кингстон цистерны главного балласта №6
104. Кормовые горизонтальные рули
105. Гребные винты
106. Вертикальный руль
107. Стабилизатор
108. Леерная антенна
109. Леерное ограждение
110. Цистерна главного балласта №2
111. Топливная цистерна №3
112. Цистерна главного балласта №3
113. Цистерна быстрого погружения
114. Уравнительная цистерна
115. Цистерна главного балласта №4
116. Цистерна главного балласта №5
117. Топливная цистерна №4
118. Топливная цистерна №5
119. Цистерна главного балласта №6
120. Топливные цистерны №1 и №2
121. Баллоны воздуха высокого давления
122. Фильтры снятия давления и регенерации воздуха
123. Обитаемый проход между V и VI отсеками
124. Газоотвод двигателя 32Д
125. Циркуляционная масляная цистерна
126. Ограждение носовых горизонтальных рулей

цистерны, откуда насосами откачивались за борт. В системе откачки щелочи был предусмотрен перепускной трубопровод с автоматическим перепускным клапаном для поддержания постоянного уровня жидкости в сливной цистерне, что предохраняло от прорыва газа из абсорбера в насосную линию.

В процессе отработки отдельных механизмов и устройств, связанных с использованием единого продукта, в технический проект корабля вносилось много изменений, вплоть до увеличения длины прочного корпуса в районе IV отсека на 3 шпации (1,5 метра). Была предусмотрена система регенерации воздуха в отсеках для периодического удаления токсичных примесей, проникающих в эти отсеки, а также для очистки воздуха герметизированных машинных выгородок.

Опытная ПЛ пр.637 имела значительное преимущество перед ПЛ пр.А615 в дальности плавания полным подводным ходом (на 30%). С уменьшением скорости хода это преимущество уменьшалось в связи с большим относительным расходом мощности на работу вспомогательных механизмов, а при плавании экономическим подводным ходом дальность плавания была меньше, чем ПЛ пр.А615. Другое важное преимущество пр.637 состояло в том, что дальность плавания подводным ходом не была связана со временем хранения продукта Б-2.

Полученные в техническом проекте данные энергетической установки подтверждались исследованиями абсорберов, изготовленных Ленинградским технологическим институтом им. Ленсовета, а также испытаниями натурной конструкции бункера с реакторным устройством на стенде ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова, где была определена зависимость между расходом воды на разложение продукта Б-2 и «выходом» кислорода и раствора щелочи переменной концентрации. На Северном флоте на одной из ПЛ IX-бис серии была проведена проверка следа лодки при выбрасывании продуктов реакции за борт, давшая положительные результаты. Вме-

сте с тем в техническом проекте 637 не нашел разрешения ряд принципиальных вопросов, связанных с надежностью работы машинной установки. Поэтому было решено переоборудовать одну из недостроенных ПЛ пр. А615 — «М-361» (зав. №817) под пр.637 и одновременно на стендах ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова испытать абсорбер, конденсатор, промывочную камеру и сепаратор при работе их с выхлопом в атмосферу с целью предварительного определения работоспособности этих аппаратов и их характеристик. Переоборудование ПЛ «М-361» на заводе №194 производилось в течение 1958-1959 годов. Лодка была разрезана по IV отсеку и делалась вставка по прочному и легкому корпусам. 30 июля 1959 года «М-361» была спущена на воду.

Однако «М-361» так и не была достроена по пр.637. В мае 1960 года ГУК ВМФ предложил прекратить все работы, связанные с проектом 637, несмотря на то, что выполненный объем работ по кораблю составлял к этому времени около 95%. Следует полагать, что известную роль в решении о прекращении строительства ПЛ пр.637 сыграло то обстоятельство, что к этому времени уже была построена и испытана первая отечественная атомная ПЛ пр.627, в связи с чем снизился интерес к ПЛ с «единым» двигателем.

В дальнейшем недостроенная ПЛ «М-361» была перевезена на территорию высшего Военно-морского инженерного училища в г. Пушкине. Для перевозки с нее была снята часть механизмов, систем и устройств, связанных с единым продуктом, а также часть вооружения и корпусных конструкций. После этого она была разрезана на две части, которые после перевозки на территорию училища были состыкованы, и лодка в таком виде была установлена на железобетонных опорах и использовалась для учебных целей.

Проект 637 разрабатывался в группе главного конструктора А.С.Кассациера, строителем корабля был М.И.Островский.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 637

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	425
Длина наибольшая, м	58,2
Ширина наибольшая, м	4,46
Осадка средняя (с килем), м	3,45
Глубина погружения предельная, м	120
Глубина погружения рабочая, м	100
Команда, чел.	33
Автономность, сут.	10
Наибольшая надводная скорость, уз.	16,0
Наибольшая подводная скорость, уз.	15,0
Дальность плавания ею, мили	80
Дальность плавания экономической подводной скоростью 3,5 узла под средним двигателем, мили	350
Запасы	
Топлива, т	24,1
Единого продукта Б-2 в бункерах при насыпном весе 1,15 т/м <sup>3</sup> , т	20,0



## 7. Подводная лодка пр.660

В 1957 году ГУК ВМФ выдало ЦКБ-18 задание на разработку предэскизного проекта 660 океанской ПЛ с ракетным вооружением и энергетической установкой «единого» двигателя с использованием надперекиси натрия (по типу установки пр.637). Основным оружием на ПЛ были 3 ракеты дальнего действия типа Р-13, предполагался подводный старт ракет.

Была принята энергетическая установка, в состав которой входили:

- два дизеля Д43 Коломенского завода, мощностью в надводном положении по 4000 л.с., при работе по замкнутому циклу — 3200 л.с.;
- два вспомогательных дизель-генератора ДБ-69, мощностью по 120 л.с. при 2200 об/мин., с генераторами и зубчатыми передачами на бортовые линии валов;
- два гребных электродвигателя ПГ-101 мощностью по 1350 л.с. при 420 об/мин;
- два электродвигателя экономического хода мощностью по 90 л.с. при 2000 об/мин;
- серебряно-цинковая аккумуляторная батарея, состоящая из 304 элементов типа «120 СЦ» по 152 элемента в группе;
- оборудование для регенерации выхлоп-

ных газов на подводном ходу по типу и назначению соответствующие оборудованию пр.637.

ПЛ была двухкорпусной, двухвальной. Бункера под «единый» продукт, цистерны замещения продукта и щелочная цистерна находились в междубортном пространстве. Прочный корпус предполагалось изготавливать из стали АК-29, наружный корпус из маломанитной стали. Система сжатого воздуха должна была иметь давление 400 кгс/см<sup>2</sup>.

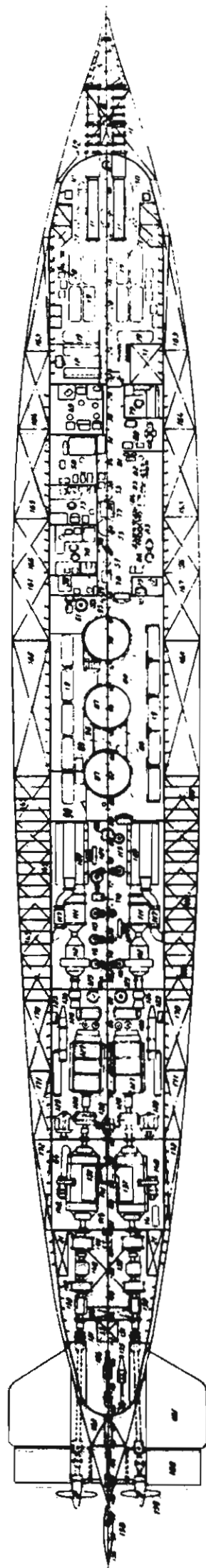
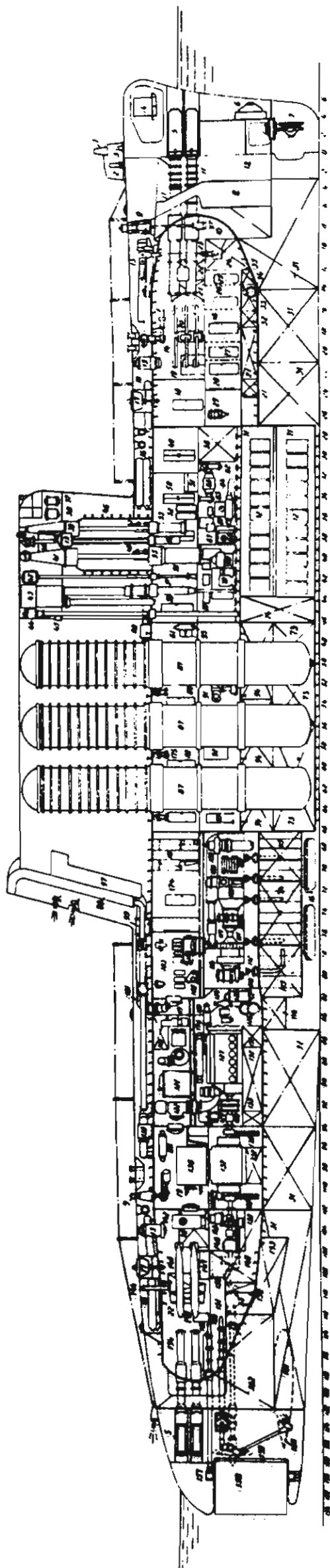
ПЛ пр.660 по дальности непрерывного плавания под водой экономическим, средним и полным ходами под «единым» двигателем превосходила любую дизель-аккумуляторную ПЛ. Однако она значительно уступала строившейся уже в то время ракетной атомной ПЛ пр.658. К тому же для реализации пр.660 с совершенно новой машинной установкой необходимо было провести большое количество опытных работ.

В связи с этим, а также учитывая, что отработка машинной установки типа пр.637 потребует по крайней мере 4-5-летнего срока, в августе 1958 года было решено дальнейшие работы по пр.660 прекратить.

Проект 660 разрабатывался в группе главного конструктора А.С.Кассациера.

### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 660

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	3150
Длина наибольшая, м	82,9
Ширина наибольшая, м	9,8
Осадка средняя, м	7,78
Глубина погружения предельная, м	300
Команда, чел.	74
Автономность, сут.	70
Время непрерывного пребывания под водой при использовании всех средств регенерации, ч.	600
Наибольшая надводная скорость, уз.	15
Наибольшая подводная скорость при работе главных двигателей по замкнутому циклу совместно с электродвигателями, уз.	15
Дальность плавания ею, мили50	
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2,5 узла под дизелем ДС-69 при усиленном запасе топлива, мили	2800
Вооружение	
Ракеты типа Р-13, шт.	3
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм с глубиной стрельбы 80-100 м, шт.	4
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 400 мм с глубиной стрельбы 200-250 м, шт.	4
Запасные торпеды калибра 400 мм, шт.	8



Разрез по 40мм  
1см в корму

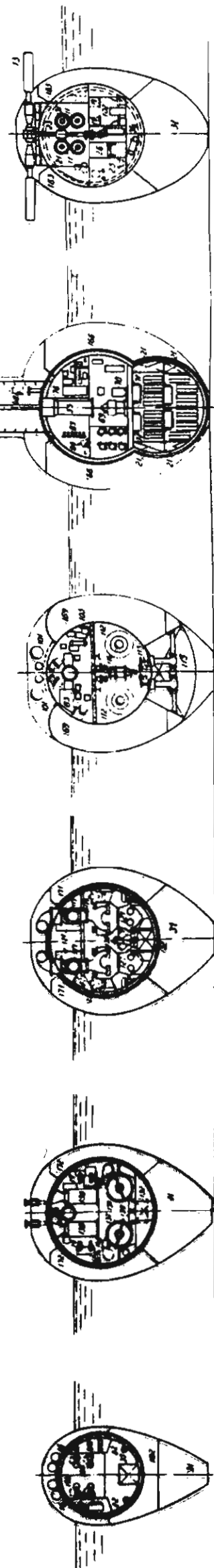
Разрез по 113мм  
1см в нос

Разрез по 89мм  
1см в нос

Разрез по 82мм  
1см в нос

Разрез по 79мм  
1см в корму

Разрез по 13мм  
1см в нос



# ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 660

## 8. Подводная лодка пр.618 с установкой ЕД-ВВД

Предэскизная разработка пр.618 началась в ЦКБ-18 по техническому заданию ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова в начале 1948 года, а затем, с организацией СКБ-143, эта работа была передана последнему.

Первоначально идея проекта 618 состояла в том, чтобы на ПЛ пр.А615 установку, работающую по схеме ЕД-ХПИ, заметить установкой, работающей по схеме ЕД-ВВД. Принципиальные различия между циклами ЕД-ХПИ и ЕД-ВВД состояли в том, что в цикле ЕД-ХПИ газовая смесь, поступавшая из машинной выгородки в дизель после освобождения от углекислоты в газофилтрах, удаления конденсата и присадки кислорода, была близка по своему составу к составу воздуха. За борт откачивался только конденсат по мере его накопления. В цикле ЕД-ВВД, так же как и в цикле РЕДО, газовая смесь после удаления конденсата и присадки кислорода по замкнутому трубопроводу возвращалась во всасывающий коллектор двигателя. Избыток газовой смеси, получившийся от горения топлива, до присадки кислорода, компрессором газоотбора непрерывно откачивался за борт через насадку в струю гребного винта, за его диском, где перемешивался с забортной водой и растворялся в ней. Отсюда и название цикла ВВД — «Выхлоп в воду дизельный». В связи с откачкой избыточной смеси газов за борт, азот в цикле ЕД-ВВД замещался углекислым газом.

Основным преимуществом цикла ЕД-ВВД перед циклом ЕД-ХПИ было отсутствие газофилтров с химическим поглотителем, занимавшим на лодке значительный объем и вес.

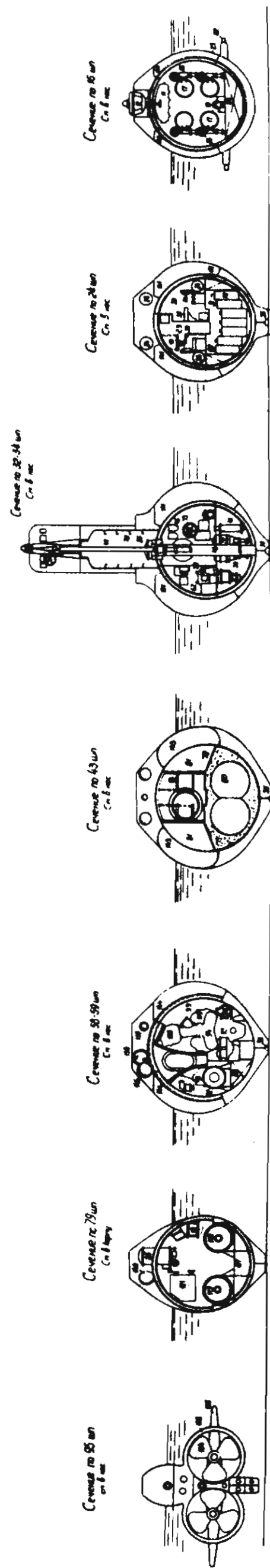
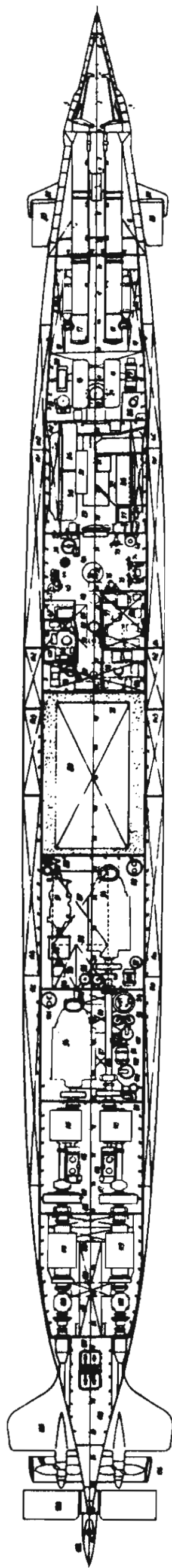
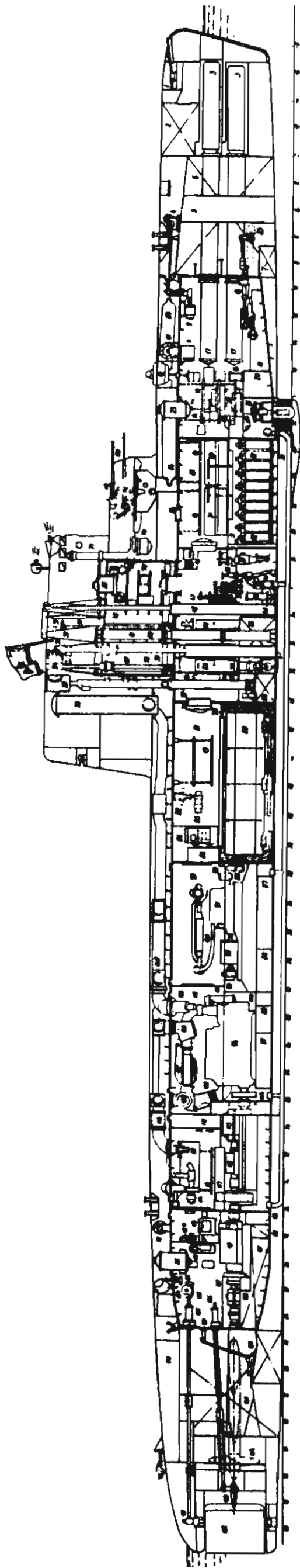
Цикл ЕД-ВВД обладал еще одной особенностью, а именно: с увеличением глубины погружения увеличивалась мощность, затрачиваемая компрессором газоотбора на выброс газов за борт, и если на полных ходах это мало сказывалось на скорости и дальности плавания, то на экономических ходах, когда относительная затрата мощности на выброс газов за борт становилась довольно значительной, районы плавания и скорости хода заметно уменьшились.

Проработка размещения установки ЕД-ВВД на проекте 615 (с теми же дизелями) пока-

зали, что скорость надводного хода может увеличиться на 0,5 узла за счет более полного использования мощности дизелей М-50 и что может быть несколько улучшена обитаемость за счет установки 8 коек вместо снимаемых газофилтров с ХПИ. Все остальные тактико-технические элементы пр.615 не изменялись. Отсутствие заметных преимуществ в основных элементах при размещении на проекте 615 установки ЕД-ВВД, а также ряд нерешенных к тому времени вопросов регенеративного цикла (регулирование газоотбора, состав рабочей смеси и др.), легче решавшихся в цикле ЕД-ХПИ, вызвало сомнение в целесообразности продолжения работ по этому варианту проекта 618.

В 1949 году СКБ-143 разработало еще 6 вариантов предэскизного проекта 618, которые различались между собой составом энергетической установки ЕД-ВВД, числом торпедных аппаратов, скоростью хода и дальностью плавания, количеством и способом хранения кислорода (в жидком или газообразном виде), водоизмещением и главными размерениями. Выполненные проработки были положены в основу тактико-технического задания на разработку проекта 618, которое было утверждено Постановлением СМ в ноябре 1949 года. По этому ТТЗ СКБ-143 в мае 1949 года выполнило эскизный проект 618.

ПЛ была спроектирована двухкорпусной, двухвальной, восьмиотсечной. Плоские межотсечные переборки центрального поста были рассчитаны на давление 10 кгс/см<sup>2</sup>, остальные — на 1 кгс/см<sup>2</sup>. Прочный корпус имел по всей длине круговые сечения, концевые переборки были плоские. Прочный корпус рассчитывался на испытание внутренним гидравлическим давлением в 12 кгс/см<sup>2</sup>. Шпангоуты были из полособульбовой стали со шпацией 500 мм. По всей длине прочного корпуса между шпангоутами устанавливались промежуточные ребра жесткости. Прочная боевая рубка была овальной формы, а прочная рубка связи — круговой. Легкий корпус рассчитывался на гидравлическое давление в 1 кгс/см<sup>2</sup>. В оконечностях и междубортном пространстве находились 4 балластные цистерны, причем только балластные цистерны №2 и №4 имели кингстоны. В меж-



**ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 618**



дубортном пространстве находились также две топливные цистерны, цистерны уравнивающая и быстрого погружения.

Все конструкции прочного и легкого корпусов, оконечностей, надстройки были сварными, за исключением съемных листов, которые приклепывались к прочному корпусу. Прочные корпусные конструкции предполагалось изготавливать из стали с пределом текучести  $40 \text{ кгс/мм}^2$ , а менее ответственные конструкции — из стали марки 3. Основные механизмы, приборы и устройства должны были устанавливаться на шумопоглощающих и защитных амортизаторах.

Из других особенностей проекта следует отметить кислородную цистерну, которая состояла из двух пересекающихся параллельных цилиндров с распорной переборкой в плоскостях их пересечения (в поперечном сечении получалась «восьмерка»). Она изготавливалась из нержавеющей стали и рассчитывалась на испытательное давление в  $19,5 \text{ кгс/см}^2$ . Цистерна размещалась в герметичной выгородке IV отсека, рассчитанной на  $0,3 \text{ кгс/см}^2$ .

Главные двигатели имели эшелонное расположение (правый в V отсеке, левый — в VI отсеке), и, во избежание распространения по лодке проникающих через неплотности работающего дизеля отработанных газов, помещались в герметичных выгородках, рассчитанных на давление  $0,3 \text{ кгс/см}^2$ . Компрессоры газоотбора главных двигателей, редукторы и шинно-пневматические муфты обеих линий вала размещались в VII отсеке.

Двигатели 30Д Коломенского завода были «V»-образные, двенадцатицилиндровые, двухтактные, реверсивные, бескомпрессорные с продувкой от центробежного нагнетателя. Двигатель Д-6С был четырехтактный, бескомпрессорный, неревверсивный, шестицилиндровый. Охлаждение двигателей производилось пресной водой. Опытный образец двигателя 30Д к этому времени уже испытывался на Коломенском заводе. В дальнейшем предстояли еще большие работы по приспособлению этого двигателя (так же, как и двигателя Д-6С) для работы по циклу ВВД, а также по отработке вспомогательных механизмов, обеспечивающих работу двигателей на этом цикле.

В период 1949-1950 годов на производственной базе СКБ-143 на специальном стенде, соответствующем отсеку пр.А615, производились испытания двигателя М-50 по циклу ВВД (тема А-ХІV-2). Руководил испытаниями автор цикла ЕД-ВВД И.П.Янкевич. Испытания показали полную работоспособность установки, но одновременно выявили необходимость внесения ряда изменений в конструкцию двигателя для приспособления

его к работе на замкнутом цикле.

При разработке эскизного проекта максимальная мощность двигателя 30Д при работе его по замкнутому циклу ВВД была принята 93% от номинальной, несмотря на то, что при испытаниях двигателя М-50 по циклу ВВД возможность съема на цикле такой мощности к тому времени экспериментально не была подтверждена. Однако проектанты считали, что в процессе отработки двигателя такая мощность может быть получена, если будут приняты специальные меры для повышения термического коэффициента полезного действия двигателя при работе по циклу ЕД-ВВД, и в частности, повышены температура и давление на всасывании.

В проекте неудовлетворительно решались вопросы транспортировки лодки по железной дороге. При транспортировке необходимо было снимать с лодки 154 тонны разных грузов, в том числе 55 тонн из прочного корпуса. Отмечался, как недостаток, относительно малый моторесурс двигателя 30Д (700 часов).

Проведенная в сентябре-ноябре 1950 года проверка бесследности выхлопа на ПЛ С-92 показала, что при хорошей освещенности и спокойном море при заранее ориентированном наблюдении за лодкой с группы обеспечивающих кораблей и самолетов, на глубине 15 метров ПЛ практически бесследна.

В 1952 году СКБ-143 был выполнен ряд проработок с целью улучшения размещения механизмов и обитаемости, а также определения скоростей хода, которые получаются, если принимать максимальную мощность двигателей 30Д на режиме замкнутого цикла, равной полученной при испытании дизеля М-50, т.е. 75% от номинала. Проработки показали, что при этих условиях, нормальное водоизмещение увеличивается до 482-490 тонн, длина корабля до 59-62 м, наибольшая надводная скорость достигает 18-19 узлов, наибольшая подводная скорость под дизелями — 15,5 узлов.

Управление кораблестроения ВМФ длительное время откладывало рассмотрение разработанного проекта лодки, ссылаясь на то, что дизель 30Д не прошел испытания при работе на замкнутом цикле в лодочном отсеке (тема А-ХІV-30), и не закончились испытания опытной ПЛ пр.615 — «М-254». Но вот весной 1953 года испытания «М-254» были закончены. Результаты испытаний показали, что цикл ЕД-ВВД преимуществ перед циклом ЕД-ХПИ не имеет. К тому же утвержденное тактико-техническое задание на разработку пр.618 формально оказалось невыполненным в части скорости хода. Поэтому было решено дальнейшие работы по проекту 618 и по теме А-ХІV-30 прекратить.

## 9. Подводная лодка пр.616

Еще до начала Второй мировой войны немецкий инженер Вальтер разработал новый тип двигателя, способного сообщить ПЛ большую подводную скорость.

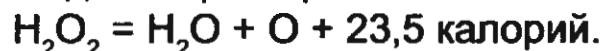
Основной идеей установки Вальтера было использование на подводном ходу ПЛ парогазовой турбины, работающей на смеси водяного пара и газа, получающихся в результате сгорания топлива в специальной камере, в которую подается кислород. Последний получается за счет разложения перекиси водорода  $H_2O_2$  (называемой немцами ауrolом или инголином).

Таким образом, рабочими веществами в цикле Вальтера являются ауrol, пресная вода и специальное жидкое топливо (декалин) в весовом соотношении 9:11:1.

Ауrol представляет собой 85% перекись водорода удельного веса около 1,37.

Декалин является продуктом гидрогенизации нафталина и имеет структурную формулу  $C_{10}H_{18}$ . Удельный вес его равен 0,75; точка кипения 185-195°C, точка воспламенения около 60°C. Теплотворная способность декалина 10 000 калорий.

Ауrol засасывается насосом из судовых цистерн и поступает через регулировочный клапан и переключатель в камеру разложения. В ней он разлагается на кислород и воду. Разложение ауrolа идет по реакции:



Причем температура достигает 450°C и вода целиком превращается в пар и смешивается с кислородом.

Продукты разложения, состоящие из 35%  $O_2$  и 65%  $H_2O$  и имеющие температуру 450°C, поступают в камеру сгорания. В нее же из судовых цистерн специальный насос подает декалин через регулировочный клапан и соответствующий переключатель; другой насос через регулирующий клапан и переключатель подает в камеру сгорания пресную воду для снижения температуры продуктов сгорания.

В камере сгорания декалин сгорает по реакции:



Продукты сгорания декалина имеют тем-

пературу до 2200°C, смесь же паров воды и  $CO_2$  — около 550°C при давлении 28 атм. (у входа в реактивную турбину). Из камеры сгорания смесь водяных паров и  $CO_2$ , содержащая 17%  $CO_2$ , 2%  $O_2$  и 81%  $H_2O$  поступает в турбину, проходя на своем пути через пылеотделитель. Отработанный пар из турбины направляется в конденсатор при давлении, зависящем от глубины погружения лодки, из которого через противоточный холодильник конденсата, располагаемый за бортом лодки, выкачивается конденсатным насосом; излишки воды откачиваются за борт.  $CO_2$  выбрасывается за борт при помощи компрессора.

Основными недостатками двигателя Вальтера были высокая стоимость ауrolа и его взрывоопасность. Запас ауrolа не мог быть восстановлен в походе или принят с борта корабля снабжения в море, т.е. заправка могла происходить только на базе. Кроме того, на вальтеровских лодках наряду с парогазовой турбинной установкой пришлось сохранить электродвигатели бесшумного хода и дизели надводного хода.

Тем не менее в 1942 году в Германии были заложены четыре малых опытных ПЛ XVII серии (V-792 — V-795). Однако этим лодкам не удалось достичь проектной подводной скорости 26 узлов. Их максимальная подводная скорость составила 24 узла, а дальность плавания этой скоростью — 77 миль. Несколько позже были построены три ПЛ XVIIВ серии (V-1405, 1406 и 1407).

В 1944 году была спроектирована океанская ПЛ XXVI серии с двигателем Вальтера. В том же году был выдан заказ на строительство 200 таких лодок.

После капитуляции Германии ПЛ V-1406 оказались в США, а V-1407 в Англии, остальные ПЛ XVII и XVIIВ серии были затоплены экипажами.

В 1945 году из американской зоны оккупации перебежал в советскую доктор Статецни, один из руководителей фирмы Вальтера. Позже он фигурировал в советских документах под фамилией Статешный. Статецни предложил достать документацию фирмы Вальтера и создать коллектив из специалистов фирмы, которые остались в советской зоне, а также тех, кто соби-рал-

ся перейти к нам от американцев. Статеецни был доставлен к представителю ВМФ Л.А.Коршунову, занимавшемуся сбором германской документации, имевшей отношение к ВМФ.

Таким образом проектная документация с помощью немцев была полностью восстановлена.

В 1946 году лодкой серии XXVI занялось ЦКБ-18 под руководством С.А.Егорова. Разумеется, ей сразу же присвоили отечественное название проект 616.

Максимальная подводная скорость при ходе под ПГТУ составляла около 20 узлов, а дальность плавания этой скоростью около 130 миль. Такие скорости и дальности плавания ими в то время не достигались ни одной ПЛ в мире.

По своей архитектуре ПЛ представляла собой двухкорпусную конструкцию с прочным корпусом восьмерочной формы в средней его части, с легкой надстройкой и оконечностями. Прочный корпус ПЛ поперечными переборками разделялся на четыре отсека: носовой (торпедный), центральный пост, дизельный и кормовой (турбинный).

В носовом отсеке были расположены 4 носовых торпедных аппарата и 6 бортовых торпед-

ных аппарата (3 на правом и 3 на левом борту), направленных под углом около 15° к диаметральной корме. В центральном посту находились все управление подводной лодки. Боевой прочной рубки не было. Выход из центрального поста на мостик осуществлялся через специальную шахту с люком. В дизельном отсеке располагались главный дизель, гребной электродвигатель и вспомогательный дизель-генератор с обслуживающими его механизмами. В кормовом (турбинном) отсеке была расположена парогазовая турбинная установка (парогазогенератор, турбина с конденсатором, насосы, редуктор и др.).

ПЛ была одновальная. Главный дизель, гребной электродвигатель и турбина работали через общий редуктор на гребной вал. Судовой запас маловодной перекиси водорода в количестве около 120 тонн размещался в эластичных полихлорвиниловых мешках, расположенных вне прочного корпуса в междубортных цистернах легкого корпуса. Подводная лодка имела запас плавучести в надводном положении всего лишь 11%, что не обеспечивало надводную непотопляемость при затоплении одного из отсеков лодки, как это принято на отечественных ПЛ.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 616

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	694
Длина наибольшая, м	56,2
Ширина наибольшая, м	5,44
Осадка средняя, м	5,8
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	11,0
Глубина погружения предельная, м	150
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	4
Бортовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6
Общее количество торпед, шт.	10
Энергетическая установка	
Турбина мощностью 7500 л.с., шт.	1
Дизель мощностью 575 л.с. при 850 об/мин., шт.	1
Дизель-генератор мощностью 275 л.с. при 1000 об/мин., шт.	1
Гребной электродвигатель мощностью 536 л.с. при 725 об/мин., шт.	1
Электродвигатель подкрадывания мощностью 71 л.с. при 335 об/мин., шт.	1
Скорость полного подводного хода под ПГТУ, уз.	19,6
Дальность плавания ею, мили	130
Скорость полного подводного хода под гребным электродвигателем, уз.	8,3
Дальность плавания ею, мили	12,0
Дальность плавания под электродвигателем подкрадывания скоростью 2 узла, мили	122,0
Наибольшая скорость надводного хода под дизелями, уз.	11,6
Дальность плавания 8-узловой экономической надводной скоростью под дизелем, мили	30
Автономность, сут.	30
Команда, чел.	33



## 10. Подводная лодка пр.617

### 10.1. История проектирования

В 1947 году постановлением Правительства СССР в Германии было создано специальное конструкторское бюро (руководитель — А.А.Антипин), которое занималось восстановлением технической документации парогазовой турбинной установки и розыском в разных местах Германии отдельных входящих в состав ПГТУ механизмов, изготовленных для комплектации немецких подводных лодок XXVI серии.

Одновременно в ЦКБ-18 были начаты работы по проектированию отечественной ПЛ с парогазовой турбинной установкой (проект 617). При этом все оборудование, кроме ПГТУ, должно было быть отечественного производства. Что же касается ПГТУ, то она должна была быть скомплектована из тех разрозненных механизмов, которые удалось разыскать сотрудникам Бюро Антипина в Германии, а недостающие изделия и детали должны были быть вновь изготовлены.

Вначале была сделана предэскизная проработка проекта 617, техническое задание на которую было выдано ЦНИИ им. А.Н.Крылова. Работа велась по договору с этим институтом и под наблюдением его представителя Б.М.Малинина. В ЦКБ-18 была создана группа, которая руководила работами, выполнявшимися в отделах Бюро. Предэскизный проект был закончен в конце 1947 года, рассмотрен в начале 1948 года на техсовете ЦКБ и в 5-м Главном управлении МСП. На основе предэскизного проекта и выполненных одновременно различных его вариантов (варьировались: запас плавучести, количество отсеков, прочность переборок, количество и размещение торпедных аппаратов и др.) был составлен проект тактико-технического задания на разработку эскизного проекта 617.

В мае 1948 года по приказу Министерства судостроительной промышленности все работы по проекту 617 были переданы во вновь организованное специальное конструкторское бюро №143, куда были переведены сотрудники Бюро Антипина, а также большая группа сотрудников ЦКБ-18, ЦНИИ им. академика А.Н.Крылова и других судостроительных проектных организаций. СКБ-143 разработало эскизный и технический

проекты лодки, выпустило рабочие чертежи и всю необходимую техническую документацию для строительства и эксплуатации лодки и отработало на специальном стенде своей производственной базы парогазовую турбинную установку со всеми ее системами и вспомогательными механизмами, а также руководило проведением испытаний ПЛ. В марте 1953 года по распоряжению СМ СССР все работы по проекту 617, а также все научно-исследовательские работы, проводившиеся в обеспечение этого проекта, вместе с имевшимся в СКБ-143 стендом, были переданы из СКБ-143 обратно в ЦКБ-18. Одновременно в ЦКБ-18 были переведены специалисты, которые занимались проектом 617 и научно-исследовательскими работами, связанными с этим проектом.

Правительство придавало большое значение проектам ПЛ с новыми энергетическими установками, в приказе МСП от 2 марта 1949 года отмечалось: «Совет Министров Союза ССР признал необходимым и считает важнейшей задачей Министерства судостроительной промышленности и Министерства Вооруженных Сил создание скоростных подводных лодок на основе использования новых энергетических установок».

В СКБ-143 был создан специальный стенд с хранилищем маловодной перекиси водорода, на котором силами специалистов и рабочих СКБ-143 была отработана ПГТУ, собранная из агрегатов, привезенных из Германии.

### 10.2. Устройство лодки

#### 10.2.1. Корпус

Относительно короткий, несколько вытянутый по вертикали корпус, небольшое, хорошо обтекаемое ограждение шахты входного люка (боевой рубки не было) и рационально спроектированное оперение обеспечивали подводной лодке хорошие скоростные и маневренные качества. Смещение несколько в нос запаса плавучести способствовало улучшению мореходных качеств.

Прочный корпус, рассчитанный на предельную глубину погружения 200 м, был разделен



водонепроницаемыми переборками на 6 отсеков: торпедный, аккумуляторный(жилой), центральный пост, дизельный, турбинный, кормовой. Материал прочного корпуса — сталь СХЛ-4. Переборки центрального поста были рассчитаны на давление 10 кгс/см<sup>2</sup>, остальные три переборки — на давление 2 кгс/см<sup>2</sup>. В междубортном пространстве располагались восемь цистерн главного балласта, топливные цистерны и проникаемые выгородки с запасом перекиси водорода. Запас плавучести и деление прочного корпуса водонепроницаемыми переборками обеспечивали надводную непотопляемость ПЛ при затоплении любого отсека прочного корпуса с прилегающей к нему бортовой балластной цистерной.

### 10.2.2. Энергетическая установка

Энергетическое оборудование ПЛ пр.617 являлось ее главной отличительной чертой. Оно состояло из дизель-электрической установки со схемой, аналогичной применяемой на дизель-электрических ПЛ, и парогазотурбинной установки. Впервые на отечественной ПЛ мощность установки подводного хода достигла 7250 л.с. на один вал.

ПГТУ предназначалась для подводного хода на больших скоростях (10-20 узлов), дизель-электрическая — для надводного хода, для хода в перископном положении под дизелями (режим РДП), для хода в подводном положении под электродвигателями с питанием их от аккумуляторной батареи (малые подводные скорости от 2 до 9 узлов) и для зарядки аккумуляторов. Обе установки работали на линию вала.

#### а) Дизель-электрическая установка

Оба дизеля 8Ч 23/30 и 6Ч 23/30, гребной электродвигатель ПГ-100, генератор ПГ-107 и станции их управления были размещены в четвертом (дизельном) отсеке, электродвигатель экономического хода — в шестом (кормовом) отсеке; аккумуляторная батарея — в аккумуляторной яме в нижней части второго отсека.

Для обеспечения режима работы дизелей на перископной глубине было установлено устройство РДП с заваливающейся воздушной и газовой мачтой, представлявшее принципиально новую конструкцию, не применявшуюся на других сериях ПЛ. Одним из преимуществ этой конструкции было отсутствие прохода мачты РДП через прочный корпус, что экономило объем внутри ПЛ. Выбранные размеры и конструктивное выполнение устройства допускали работу на режиме РДП одновременно обоих двигателей на полной мощности, обеспечивая зарядку аккумуляторной батареи и ход со скоростью до 5,8 узла, при этом разрежение внутри ПЛ не превышало 150-200 мм вод.ст., а противодействие в газотворе 1000-1200 мм вод.ст., в то время как на других сериях ПЛ эти величины составляли соответственно 500-650 мм и 2000-3000 мм вод.ст.

#### б) Парогазовая турбинная установка

ПГТУ работала по следующей схеме: перекись водорода подавалась в камеру разложения, где она с помощью специального катализатора разлагалась на газообразный кислород (37%) и водяной пар (63%). Из камеры разложения парокислород поступал в камеру горения, куда одновременно подавалось специальное легкое углеводородное топливо типа керосина (ТК-8А), удельным весом 0,8, отличающееся повышенной по сравнению с керосином температурой вспышки и малым содержанием примесей, что способствовало его полному сгоранию без коксования. Продукты горения, состоящие на 15% из углекислого газа и на 85% из водяного пара, пройдя через тепловой аккумулятор, служивший для выравнивания тепловой инерции парогаса при изменении режима работы, поступали в турбину с постоянной температурой 550°С и переменным в зависимости от нагрузки давлением. Полной нагрузке соответствовало давление около 21 кгс/см<sup>2</sup> при скорости вращения турбины около 9500 об/мин. Отработанный парогаз из турбины поступал в конденсатор для конденсации воды и отделения углекислого газа, который затем отсасывался винтовым компрессором типа «Лисхольм» и выбрасывался через специальное устройство за борт, где растворялся в морской воде.

Запасы ПВК хранились в 32-х эластичных полихлорвиниловых мешках, расположенных в проникаемых выгородках легкого корпуса и подвешенных к корпусу на металлической раме. Под давлением забортной воды ПВК выжималась из мешков и подавалась сначала к перекачивающему насосу, а оттуда — к трехкомпонентному насосу (ПВК — топливо — конденсат). Специальное топливо для ПГТУ хранилось в двух цистернах вне прочного корпуса и под забортным давлением подавалось непосредственно к трехкомпонентному насосу. Третьим компонентом этого насоса была конденсатная вода, которая выделялась в цикле в избытке в связи с разложением ПВК и использовалась для регулирования температуры парогаса; избыток ее выбрасывался за борт вместе с углекислым газом компрессором «Лисхольм».

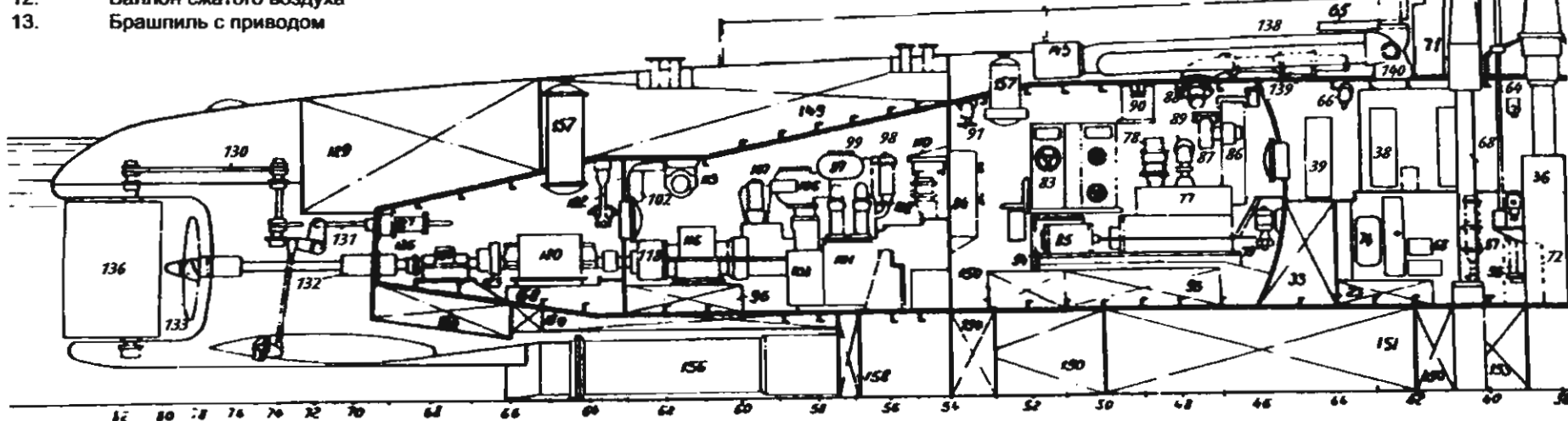
Количество ПВК, топлива и конденсата, подаваемых в камеру горения для образования рабочего парогаса, регулировалось автоматически в зависимости от заданной нагрузки при помощи четырехкомпонентного регулятора. Четвертым компонентом в регуляторе была забортная вода замещения, которой восстанавливалось уменьшение веса корабля, получавшееся из-за разности веса расходуемых ПВК (удельный вес 1,34) и топлива (удельный вес 0,8) и поступающей на их место забортной воды. Регулированием последнего компонента поддерживалось постоянство плавучести ПЛ при ходе под ПГТУ.

Охлаждение конденсата производилось в

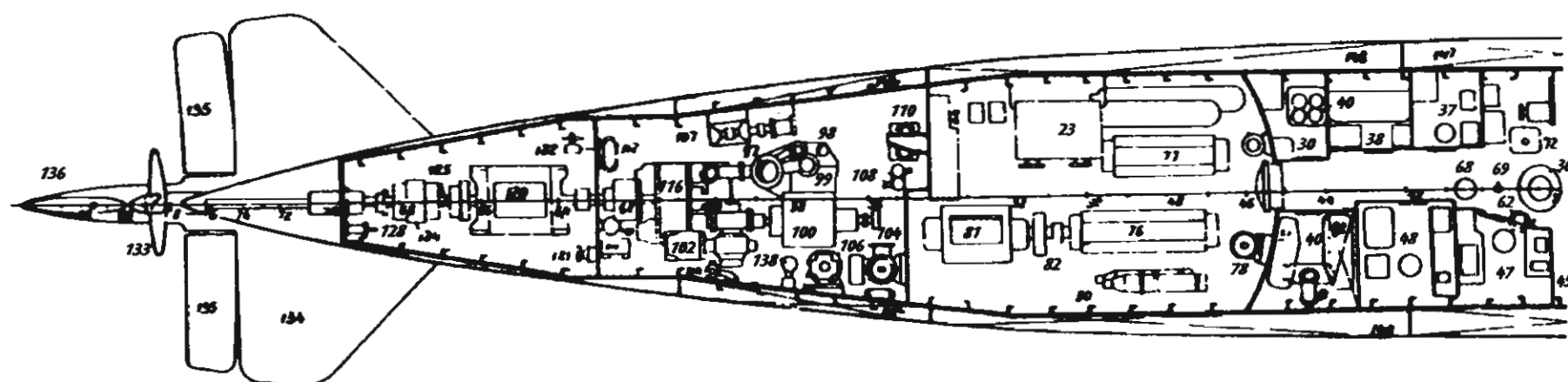
## Экспликация к чертежу общего расположения подводной лодки проекта 617

1. Приемник станции "Марс-24КИГ"
2. Цистерна главного балласта №1
3. Цепной ящик
4. Торпедный аппарат
5. Шахта устройства "Тамир-5ЛС"
6. Запасная торпеда
7. Шпиль
8. Привод носовых горизонтальных рулей
9. Носовые горизонтальные рули
10. Клапан вентиляции
11. Гелиокислородный баллон
12. Баллон сжатого воздуха
13. Брашпиль с приводом

39. Выгородка камбуза
40. Камбуз
41. Гидроподъемник антенны "Флаг"
42. Шахта зенитного перископа
43. Клапанная колонка
44. Клапанная колонка
45. Клапанная колонка
46. Клапанная колонка
47. Рубка радиолокации
48. Рубка радиосвязи
49. 4-х местная каюта
50. Привод вертикального руля на мостике
51. Аппарат ВИНС
52. Электрокомпрессор



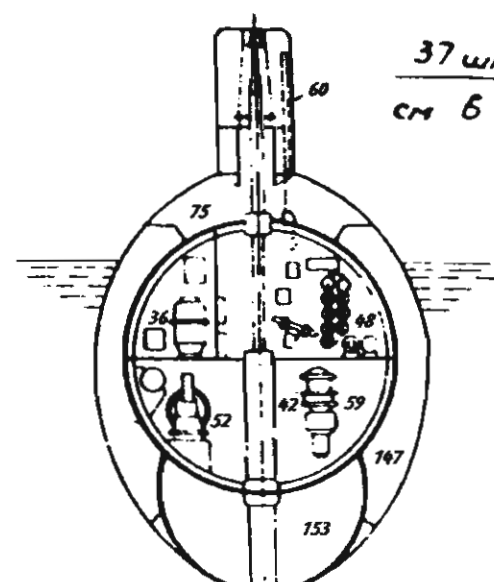
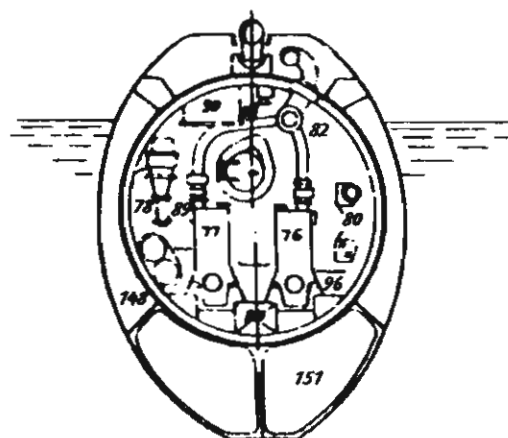
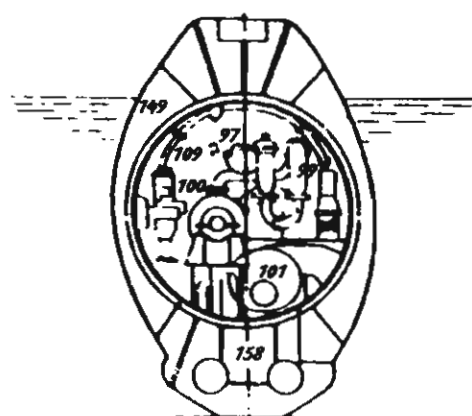
## ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ



56-57 шп.  
ст. в корпус

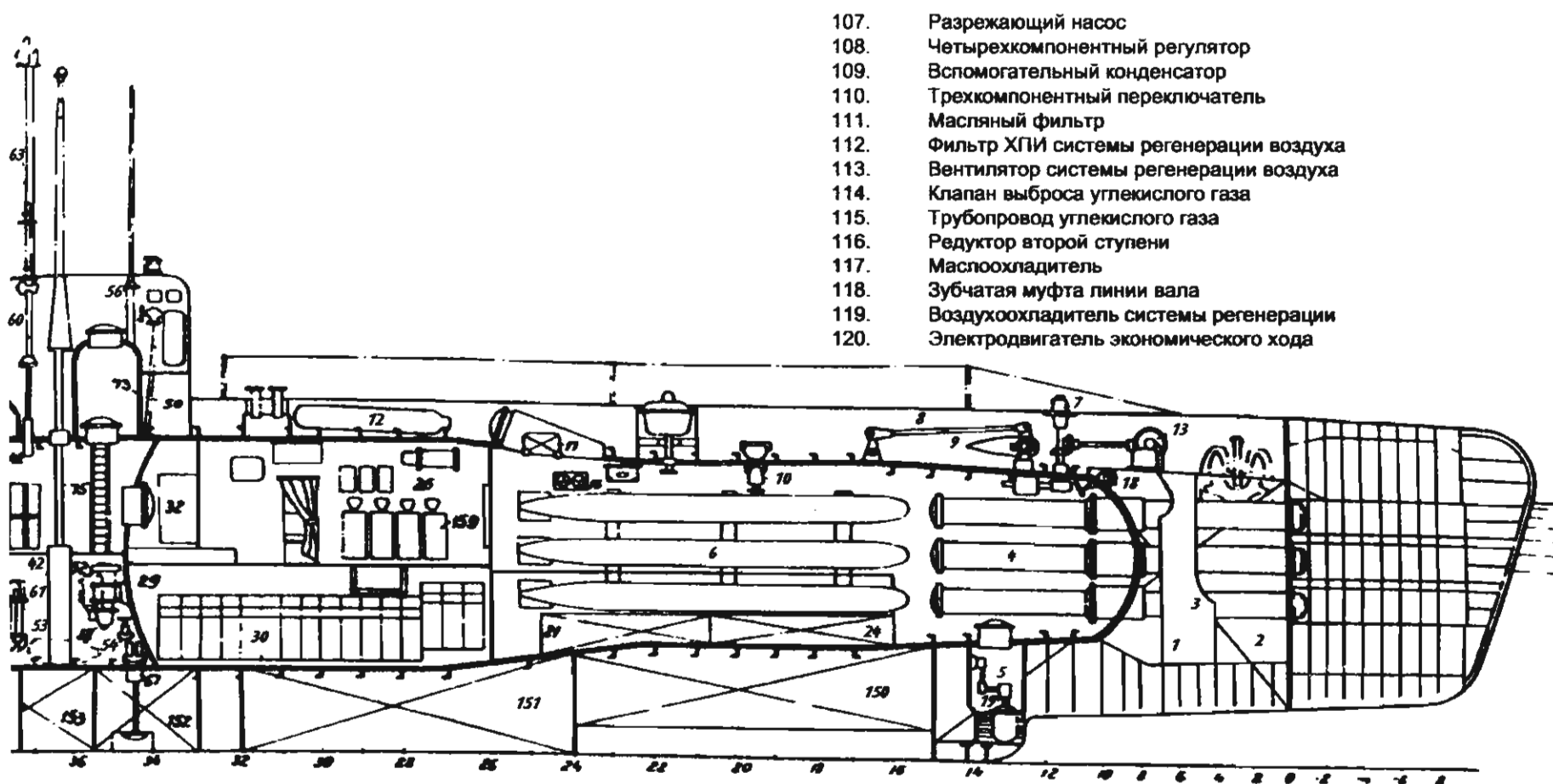
49-50 шп.  
ст. в нос

37 шп.  
ст. в нос



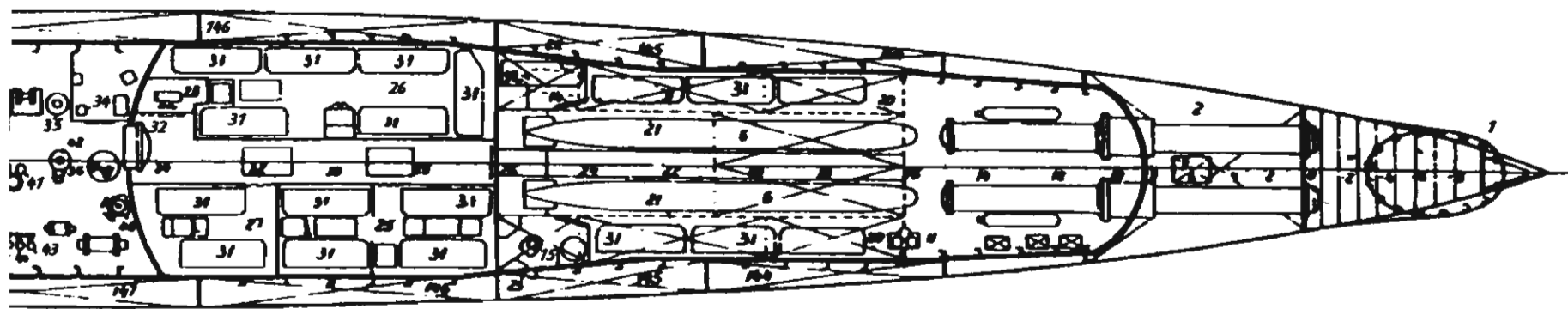
14. Выгородка шифропоста
15. Выгородка галюна
16. Колонка аварийного продувания цистерн главного балласта
17. Лодка спасательная
18. Клапан вентиляции
19. Поворотная часть устройства "Тамир-5ЛС"
20. Носовая дифференциальная цистерна
21. Торпедозаместительная цистерна
22. Цистерна пресной воды
23. Цистерна грязной воды
24. Цистерна кольцевого зазора
25. Кают-компания
26. Каюта
27. Каюта офицеров на 5 человек
28. Батарейный автомат
29. Аккумуляторная яма
30. АКБ
31. Койка
32. Выгородка батарейного автомата
33. Цистерна замещения продукта 030
34. Штурманская рубка
35. Основной компас
36. Шахта перископа ПАНО
37. Рубка гидроакустики
38. Каюта командира

53. Баллон сжатого воздуха
54. Клапан вентиляции
55. Пневмогидравлический аккумулятор
56. Антенна штыревая
57. Винтовой насос системы гидравлики
58. Поршневой насос
59. Центробежный насос
60. Сигнальная мачта
61. Подъемник перископа
62. Вертикальный центробежный насос
63. Антенна "Флаг"
64. Гидравлическая машинка
65. Антенна 8-метровая заваливающаяся
66. Гидравлическая машинка
67. Кингстон
68. Гидроподъемник антенны "ВАН-5"
69. Рамочная антенна
70. Шахта подачи воздуха к дизелям
71. Антенна "ВАН-5"
72. Испаритель опреснительной системы
73. Прочная рубка
74. Провизионный погреб
75. Зенитный перископ
76. Главный двигатель 8Ч 23/30
77. Вспомогательный двигатель 6Ч 23/30



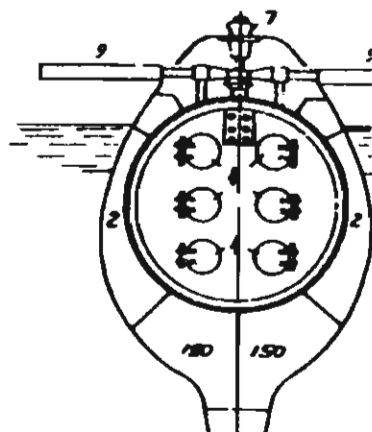
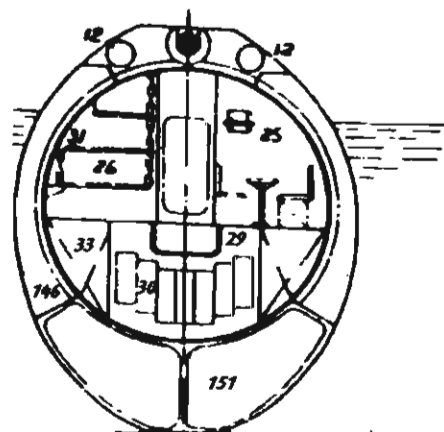
107. Разрезающий насос
108. Четырехкомпонентный регулятор
109. Вспомогательный конденсатор
110. Трехкомпонентный переключатель
111. Масляный фильтр
112. Фильтр ХПИ системы регенерации воздуха
113. Вентилятор системы регенерации воздуха
114. Клапан выброса углекислого газа
115. Трубопровод углекислого газа
116. Редуктор второй ступени
117. Маслоохладитель
118. Зубчатая муфта линии вала
119. Воздухоохладитель системы регенерации
120. Электродвигатель экономического хода

## ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 617



27 шп.  
см в нос

15 шп.  
см в нос



78. Насос масляного трубопровода
79. Центробежный насос охлаждения двигателей
80. Дизель-компрессор
81. Гребной электродвигатель ПГ-100
82. Шинно-пневматическая муфта
83. Щит управления гребным электродвигателем
84. Пульт управления ПГТУ
85. Вспомогательный генератор ПГ-105
86. Шахта подачи воздуха к дизелям
87. Вдувной вентилятор судовой системы вентиляции
88. Внутренний клапан
89. Звукоизолирующий компенсатор газоотвода двигателей
90. Расходный топливный бак
91. Клапан бортовой
92. Внутренняя захлопка газоотвода
93. Привод стопора устройства РДП
94. Воздухоохладитель гребного электродвигателя
95. Цистерна масла
96. Масляная цистерна редуктора
97. Камера разложения
98. Камера горения
99. Тепловой аккумулятор
100. Турбина
101. Главный конденсатор
102. Компрессор выброса углекислого газа
103. Редуктор первой ступени
104. Трехкомпонентный насос
105. Перекачивающий насос
106. Конденсатный насос

121. Штурвальная тумба ручного привода вертикального руля
122. Штурвальная тумба ручного привода кормовых горизонтальных рулей
123. Эластичная муфта
124. Упорный подшипник
125. Упорный вал
126. Гребной вал
127. Исполнительный пресс кормовых горизонтальных рулей
128. Исполнительный пресс вертикального руля
129. Цистерна главного балласта №8
130. Привод вертикального руля
131. Привод кормовых горизонтальных рулей
132. Дейдвудный сальник
133. Гребной винт
134. Стабилизатор
135. Кормовые горизонтальные рули
136. Вертикальный рули
137. Газоотвод
138. Шахта устройства РДП
139. Наружная захлопка трубопровода подачи воздуха к дизелям
140. Гидравлический подъемник РДП
141. Перископ ПАНО
142. Привод антенны "Флаг"
143. Поплавковый клапан РДП
144. Цистерна главного балласта №2
145. Цистерна главного балласта №3
146. Цистерна главного балласта №4
147. Цистерна главного балласта №5
148. Цистерна главного балласта №6
149. Цистерна главного балласта №7
150. Топливная цистерна
151. Цистерна продукта 030
152. Цистерна быстрого погружения
153. Уравнительная цистерна
154. Конденсатная цистерна
155. Кормовая дифференциальная цистерна
156. Прочный холодильник
157. Входной люк
158. Выгородка замещения топлива
159. Пирамида для карабинов

расположенном за бортом самопроточном холодильнике, куда конденсат подавался конденсатным насосом. Отсос утечек парагаза из сальников турбины производился при помощи водокольцевого разрежающего насоса, создававшего разрежение величиной 0,98 кгс/см<sup>2</sup>.

Мощность турбины передавалась на гребной винт через двухступенчатый редуктор, понижавший частоту вращения до 480 об/мин. Часть мощности турбины отбиралась на работу компрессора, а также на вращение в генераторном режиме главного гребного электродвигателя для обеспечения электроэнергией вспомогательных механизмов.

В целях обеспечения безопасности эксплуатации турбинная установка имела следующие защитные устройства:

- а) предельная защита по оборотам турбины до 11200 об/мин;
- б) предельная защита по температуре свежего пара до 575°С;
- в) предельная защита по давлению в конденсаторе до 6 кгс/см<sup>2</sup>;
- г) минимальная защита по давлению масла до 2,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Первые три защиты действовали через предельный регулятор турбины на трехкомпонентный переключатель в трехкомпонентном насосе и выводили установку из действия, а масляная защита с помощью манометрического реле вводила в действие резервный масляный насос.

Парогазовая турбинная установка могла длительно работать на полной нагрузке в подводном положении на глубинах от 30 до 120 метров и кратковременно в течение 5 минут на глубинах до 160 метров.

С увеличением глубины погружения мощность турбины, передаваемая на гребной винт, уменьшалась в связи с увеличением расхода мощности на работу винтового компрессора, откачивающего углекислый газ за борт. Пуск установки мог осуществляться в диапазоне глубин погружения от перископной до 80 метров. Пусковой нагрузкой являлась нагрузка по парогазу в 25% от полной. Минимальной эксплуатационной мощностью являлась 30% нагрузка по парогазу, которая обеспечивала плавание ПЛ на глубинах от перископной до 25 метров.

Время непрерывной работы установки до полного использования ПВК в зависимости от нагрузки составляло от 6 до 23 часов. Максимальная мощность установки на глубине 30-40 м составляла 7250 л.с. на фланце турбины при часовом расходе парагаза 37 тонн. На этой же глубине мощность, передаваемая на гребной винт, составляла 6050 л.с. При плавании на глубине 40 метров удельный расход ПВК, отнесенный к мощности на фланце турбины, составлял при 100% нагрузке — 2,1 кг/л.с.час, при 50% — 2,5 кг/л.с.час и при 30% — 3,4 кг/л.с.час; расход топлива при

этих же условиях составлял соответственно — 0,23; 0,28 и 0,37 кг/л.с.час.

Полученные маневренные характеристики ПГТУ могут быть охарактеризованы следующим образом: время подготовки установки к пуску составляло 2 минуты 10 секунд; форсированный пуск установки из холодного состояния с выходом на полную мощность составлял 9 минут 30 секунд, а при пуске из прогретого состояния — 4 минуты 35 секунд. Время перехода от работы под электродвигателем экономического хода на минимальную эксплуатационную нагрузку под ПГТУ при пуске из холодного или прогретого состояния составляло соответственно около 4 минут и 2 минут 45 секунд. Время перехода (при прогретой машине) с пусковой нагрузки на самую полную было около 2 минут 30 секунд.

### **10.2.3. Общесудовые системы и устройства**

Оборудование, механизмы и общесудовые системы и устройства ПЛ были в большинстве своем идентичны с другими проектами ПЛ (пр.611,613), проектирование и постройка которых велась в то время в ЦКБ-18 и на ленинградских судостроительных заводах. Из особенностей можно отметить следующее:

а) цистерна быстрого погружения имела гидравлическое управление кингстоном. Клапан вентиляции имел быстродействующий ручной привод;

б) водоотливные средства состояли из двух насосов — главного осушительного типа 6МВх2 и трюмного насоса ТП-20/250;

в) система воздуха высокого давления включала в себя 18 баллонов емкостью по 410 литров и 2 баллона емкостью по 80 литров. Общая емкость баллонов составляла 7,5 м<sup>3</sup>, давление — 200 кгс/см<sup>2</sup>. Для пополнения запаса воздуха на лодке были установлены два дизель-компрессора типа ДК-2, производительностью 10 литр/мин. сжатого воздуха давлением 200 кгс/см<sup>2</sup> и один электрокомпрессор типа 1К производительностью 6 литр/мин. сжатого воздуха давлением 200 кгс/см<sup>2</sup>;

г) всплытие ПЛ из позиционного положения в крейсерское обеспечивалось продуванием цистерн главного балласта отработанными газами дизелей за время около 6 минут при одновременной работе главного и вспомогательного дизелей;

д) система гидравлики, предназначенная для приведения в действие гидроприводов вертикального и горизонтального рулей, подъемников перископа, подъемников антенн «ВАН-5» и «Флаг», рамки подводной связи, штыревой антенны дальней связи и подъемника РДП, а также всех гидравлических машинок открывания кингстонов, клапанов вентиляции, передних крышек торпедных аппаратов и шахт подачи воздуха к дизелям и судовой вентиляции, — состояла из трех насосных установок.



е) система общесудовой и батарейной вентиляции обслуживалась двумя вентиляторами — вдувным и вытяжным — производительностью по 4000 м³/час при напоре 350 мм вод.ст. Прием свежего воздуха осуществлялся через шахту подачи воздуха к дизелям, а выброс воздуха — через шахту вытяжной вентиляции;

ж) установленная вначале система стабилизатора глубины «Спрут» ввиду неудовлетворительной ее работы была снята до подписания приемного акта;

з) на лодке были установлены два подводных гальюна и один надводный в ограждении рубки.

### 10.3. Строительство, испытания и эксплуатация ПЛ пр.617

Опытная ПЛ проекта 617, тактический номер «С-99», заводской номер 617, строилась на заводе №196 МСП. Она была заложена 5 февраля 1951 года и спущена на воду 5 февраля 1952 года. 16 июня того же года начались швартовые испытания.

Несмотря на то, что ПГТУ длительно отрабатывалась на стенде, в процессе ее испытаний в лодочных условиях продолжали выявляться различные неполадки: срыв работы насосов и других вспомогательных агрегатов установки, негерметичность мешков хранения ПВК и утечка ее за борт, отказ в работе регулирующей аппаратуры установки и т.п. При появлении протечек ПВК происходило быстрое ее разложение от контакта с загрязненными и промасленными предметами и возгорание этих предметов под воздействием кислорода. В связи с нарушением герметичности трассы ПВК, а также концентрацией масляных паров в отдельных районах, были случаи возгорания в турбинном отсеке и даже «хлопков», как называли тогда небольшие взрывы, происходившие без разрушений.

В период заводских испытаний было установлено, что зона крутильных колебаний установки главного дизеля 8Ч 23/30 имеет диапазон оборотов значительно больший расчетного, что заставляло увеличивать запретную зону рабочих чисел оборотов. Для снижения запретной зоны пришлось установить на фланце коленчатого вала дизеля антивибратор; одновременно был заменен коленчатый вал дизеля, на кормовой шейке которого были обнаружены трещины. Все это вместе взятое явилось причиной того, что испытания «С-99» продолжались длительное время. Только 21 апреля 1955 года ПЛ была предъявлена к государственным испытаниям, которые были закончены 20 марта 1956 года.

Комиссия Государственной приемки в своем акте отмечала: «На подводной лодке достигнута впервые скорость полного подводного хода 20 узлов в течение 6 часов. По широкому диапазону больших подводных скоростей и разовым

дальностям плавания этими скоростями подводная лодка не имела себе равных в составе отечественного флота, что значительно расширило тактические возможности боевого использования подводных лодок такого типа».

Вместе с тем был отмечен ряд недостатков, выявленных при всестороннем испытании ПЛ, как например:

а) на больших скоростях ПЛ из-за помех трудно было пользоваться гидролокационной и шумопеленгаторной установками;

б) дальность непрерывного плавания под водой малым ходом была недостаточной ввиду небольшой емкости аккумуляторной батареи;

в) уровень шума при движении под ПГТУ на всех нагрузках и глубинах был велик и находился в пределах от 118 до 136 дБ на расстоянии 50 метров от лодки при скорости хода от 14 до 20 узлов. Шумность лодки при движении под ПГТУ определялась в основном шумом гребного винта и, частично, шумом, создававшимся редуктором ГТЗА;

г) при работе ПГТУ необитаемый турбинный отсек (5-й) герметизировался и личный состав 6-го отсека практически оказывался полностью изолированным от других отсеков лодки;

д) у дизелей при охлаждении их морской водой быстро корродировали наружные поверхности рабочих втулок, рамовые и мотылевые подшипники не выдерживали предусмотренного срока службы.

Главным конструктором опытной ПЛ пр.617 был А.А.Антипин — начальник СКБ-143.

ПЛ пр.617 была в то время первой в мире боевой ПЛ, достигшей в подводном положении скорости 20 узлов. Следует отметить, что вошедшая в это время (конец 1955 года) в состав военно-морского флота Великобритании экспериментальная ПЛ «Эксплорер», также имевшая ПГТУ и развивавшая большую подводную скорость, не являлась боевым кораблем, так как на ней отсутствовало вооружение, а ее основным назначением была подготовка личного состава и проверка надежности работы энергетической установки.

В 1956 году ПЛ пр.617 С-99 вступила в опытную эксплуатацию на Балтийском флоте. В связи со сложностью и новизной ее энергетической установки на период опытной эксплуатации был выделен от ЦКБ-18 гарантийный механик. Опытная учебная эксплуатация ПЛ проходила в отдельной бригаде учебных и ремонтируемых ПЛ. За период 1956-1959 годов ПЛ имела 98 выходов в море, прошла при этом более 6000 миль в надводном положении, около 800 миль в подводном положении (из них 315 миль под ПГТУ), было проведено много учебных запусков ПГТУ.

17 мая 1959 года на ПЛ произошла серьезная авария. ПЛ вышла в назначенный полигон для проведения учебно-испытательных запусков

энергетической установки на разных глубинах. 19 мая после погружения был проведен запуск установки на глубине 40 м и затем на глубине 60 м. Замечаний по запуску и работе ПГТУ не было. При последующем запуске установки на глубине 80 м со стороны турбинного отсека послышался сильный удар (взрыв) и установка не запустилась. Командир лодки немедленно (не ожидая донесения из IV отсека) продул главный балласт системой аварийного продувания. ПЛ всплыла на поверхность, имея дифферент на корму около 2°. Из IV отсека (дизельного) было доложено: «Взрыв и пожар в V отсеке» и «Дано орошение в V отсеке». На корабле была объявлена аварийная тревога. Через смотровые стекла из IV и VI отсеков установлено, что V (турбинный) отсек заполнился водой.

Так как лодка оставалась на плаву, то командир решил идти в базу своим ходом при работе дизель-генератора (в IV отсеке) и электродвигателя экономического хода (в VI отсеке),

сообщив об аварии в базу и вызвав корабль сопровождения. Через несколько часов ПЛ благополучно прибыла в базу. После откачки воды из турбинного отсека было установлено, что произошло разрушение бортового клапана погружного трубопровода перекиси водорода, в результате взрыва в верхней части прочного корпуса образовалось сквозное отверстие диаметром 80 мм. Взрыв произошел из-за разложения перекиси водорода от попавшей в клапан грязи.

ПЛ С-99 после аварии не восстанавливалась, поскольку требовалась замена значительной части механизмов ПГТУ, многие из которых нужно было изготавливать заново, а это требовало значительных средств. В это время в составе ВМФ уже находилась первая отечественная атомная ПЛ, и лодки с энергетическими установками, работавшими на перекиси водорода, считались неперспективными. Поэтому в дальнейшем ПЛ «С-99» была разоружена и сдана в отдел фондового имущества флота (ОФИ).

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 617

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	950
Длина наибольшая, м	62,2
Ширина наибольшая, м	6,08
Осадка средняя, м	5,08
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	28
Глубина погружения предельная, м	200
Глубина погружения рабочая, м	170
Начальная метацентрическая высота в надводном положении, м	0,46
Начальная метацентрическая высота в подводном положении, м	0,37
Команда, чел.	51
Автономность, сут.	45
Наибольшая надводная скорость при нормальном запасе топлива, уз.	11,0
Дальность плавания экономической надводной скоростью 8,5 узла под двигателем 8Ч 23/30, мили (с учетом расхода на вспомогательные нужды)	8500
Наибольшая подводная скорость под ПГТУ, уз.	20,0
Дальность плавания ею, мили	120
Дальность плавания подводной скоростью 14,2 узла под ПГТУ, мили	198
Полная подводная скорость под гребными электродвигателями, мили	9,3
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2,3 узла, мили	132
Энергетическая установка	
Парогазовая турбинная установка мощностью 7250 л.с., шт.	1
Главный дизель 8Ч 23/30 мощностью 600 л.с. при 1000 об/мин., шт.	1
Дизель-генератор (дизель 6Ч 23,30 и генератор ПГ-107), мощностью 450 л.с. при 1000 об/мин., шт.	1
Гребной электродвигатель ПГ-100 мощностью 540 л.с. при 735 об/мин., шт.	1
Электродвигатель экономического хода ПГ-105, мощностью 140 л.с. при 140 об/мин., шт.	1
Аккумуляторная батарея типа 26СУ из 112 элементов, число групп	1
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6
Запасные торпеды, шт.	6
Общее количество торпед, шт.	12
Глубина стрельбы, м	до 30
Средства навигации, наблюдения и связи	
Гирокомпас "Курс-3", компл.	1
Лаг ГОМ-III (упрощенный), компл.	1
Эхолот НЭЛ-4УГ, компл.	1
Радиопеленгатор РПН-47-03, компл.	1
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей "Флаг", компл.	1
Ответчик РЛС опознавания "Факел-МО-1", компл.	1
Гидролокационная станция "Тамир-5ЛС", компл.	1
Шумопеленгаторная станция "Марс-24 КИГ", компл.	1
Запасы	
Топливо дизельное, т	88,5
Маловодная перекись водорода концентрации 80% <sup>1</sup> , т	103,4
Топливо для ПГТУ, т	13,9

1 - Применявшаяся на лодке маловодная перекись водорода с концентрацией 80% называлась также "продукт 030" или ПВК (перекись водорода концентрированная).

## 11. Подводные лодки пр.617М, 647, 635, 643

Еще до окончания испытаний опытной ПЛ пр.617 ЦКБ-18 приступило к работам по дальнейшему совершенствованию ПЛ этого типа. Началась разработка пр.617М, который отличался от пр.617 лишь установкой более совершенного радио- и гидролокационного оборудования, а также большим запасом перекиси водорода и топлива. В процессе работы над проектом 617М ЦКБ-18 выступило с предложением в корне улучшить ТТД средней ПЛ с ПГТУ и, в частности, амортизировать все механизмы, работавшие на линии вала, включая ПГТУ, установить двигатель подводного экономического хода и увеличить глубину погружения. Предложение было одобрено МСП и ВМФ, в связи с чем работы по проекту 617М были прекращены и начаты работы над новым проектом (пр.647).

Однако в декабре 1955 года из МСП было получено указание, согласованное с ВМФ, о прекращении работ по пр.647 и одновременно предлагалось проработать ТТЗ на проектирование двухвальной средней ПЛ с ПГТУ (пр.635). Проработка была сделана в 9-ти вариантах, которые отличались друг от друга составом торпедного вооружения, типом и количеством групп аккумуляторной батареи, глубиной погружения, а также водоизмещением, скоростью хода и дальностью плавания. В основном варианте предэскизного проекта 635 были получены: водоизмещение порядка 1660 м<sup>3</sup>, предельная глубина погружения 250 м, наибольшая надводная скорость 15 узлов, наибольшая подводная скорость под ПГТУ 22 узла и наибольшая подводная скорость под электродвигателем 9 узлов.

Энергетическая установка состояла из двух ПГТУ мощностью по 7500-8000 л.с. каждая, двух главных дизелей мощностью по 2000 л.с., двух гребных электродвигателей ПГ-100 мощностью по 500 л.с., двух электродвигателей экономического хода ПГ-105 и аккумуляторной батареи из 112 элементов типа 46СУ.

Кроме того, предусматривался дизель-генератор (6ПЧ 23/30 и ПГ-107), который в подводном положении мог работать по циклу академика Е.А.Чудакова с использованием перекиси водорода. При работе по этому циклу в дизель

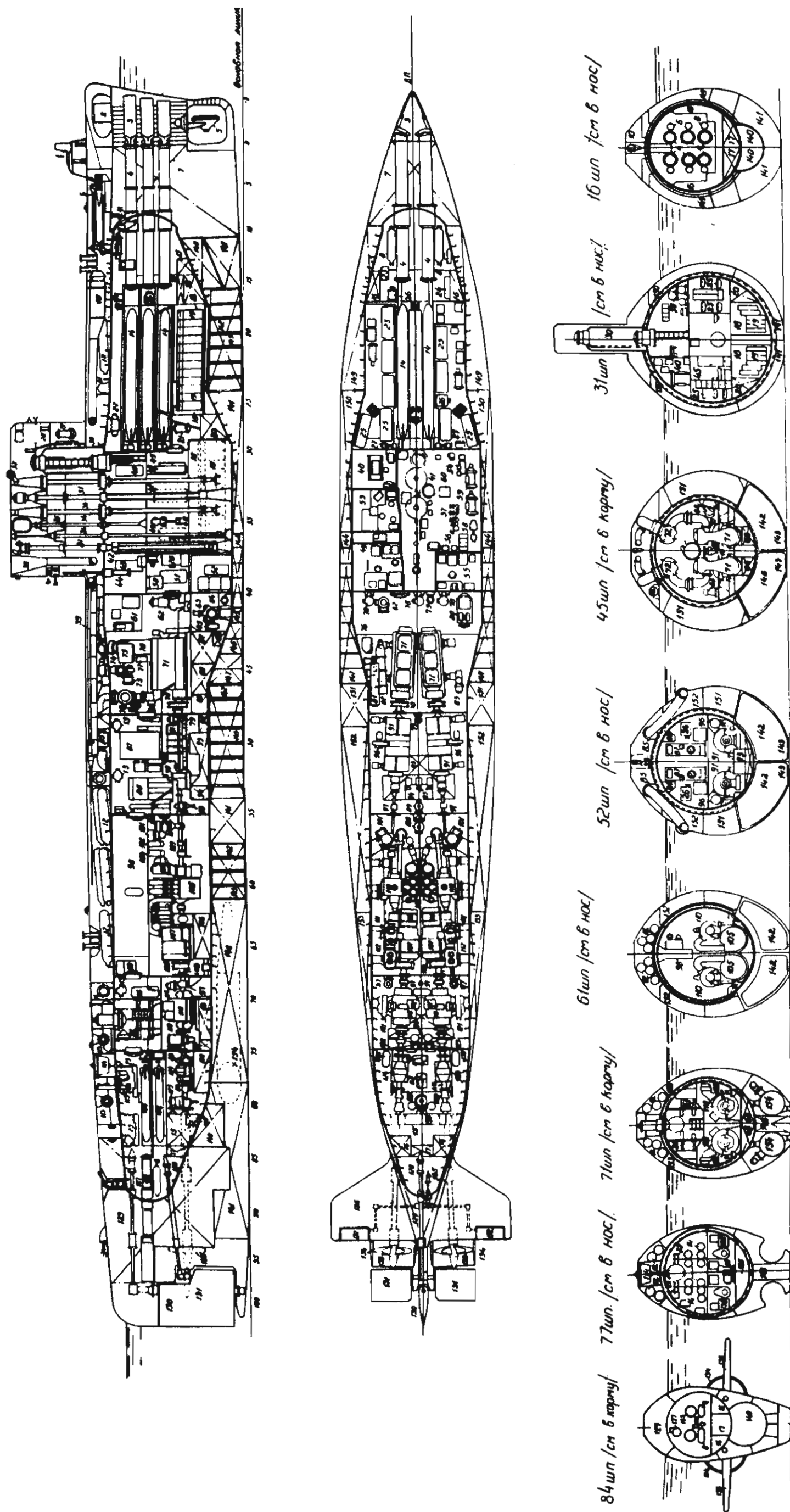
поступает вместо атмосферного воздуха парокислород, получаемый путем разложения продукта 030 в камере разложения. Поступивший в цилиндры двигателя парокислород с высокими температурой и давлением расширялся, и поршень совершал свой первый рабочий ход. Второй рабочий ход после хода сжатия совершался при подаче в цилиндры топлива. Отработанные газы, состоящие из углекислого газа, кислорода и паров воды, с помощью компрессора газоотбора выбрасывались за борт через специальные распыливающие устройства. В надводном положении дизель мог работать по обычному циклу на атмосферном воздухе. В турбинном отсеке и отсеке дизель-генератора имелись герметичные коридоры для прохода через отсеки во время работы турбины или дизель-генератора по циклу академика Чудакова. Запас перекиси водорода хранился в 48 пластиковых мешках.

Корабельные системы и устройства были аналогичны системам и устройствам подводных лодок пр.611, 613 и 617.

Разработка предэскизного проекта 635 показала, что ТТЗ ВМФ, положенное в основу проработок, не может быть полностью выполнено ни в одном из вариантов и, главным образом, по водоизмещению и скорости подводного хода под ПГТУ.

В связи с этим было составлено и согласовано с ВМФ новое ТТЗ на разработку проекта двухвальной ПЛ среднего водоизмещения с парогазовой турбинной установкой (пр.643). По этому ТТЗ в 1956-1958 годах ЦКБ-18 были выполнены эскизный и технический проекты.

Проект 643 коренным образом отличался от пр.617 в части водоизмещения, скоростей и дальностей плавания. ПЛ имела 7 отсеков. Для прочного корпуса предполагалось применить сталь АК-25, которая давала возможность увеличить предельную глубину погружения до 300 м. Главные двигатели Д-12 для нормального хода имели более современную конструкцию — высокий наддув, малые габариты и удельный вес. Два вала на лодке вместо одного в значительной степени увеличивали живучесть энергетической установки. Установка дизеля ДБ-67, работавшая по



**ЧЕРТЕЖ ОБЩЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 643**



циклу Чудакова, давала возможность довести район плавания экономическим ходом под водой до 2000 миль. Амортизация всех агрегатов, входящих в энергетическую установку в значительной степени уменьшала шумность при работе ПГТУ и увеличивала скрытность лодки.

В пр.643 предусматривались современные средства навигации, связи и наблюдения, в три раза увеличивалось время непрерывного пребывания под водой.

Судовые системы корабля были аналогичны системам, применявшимся на проектах того периода. Запас перекиси водорода хранился в 38 полихлорвиниловых мешках, расположенных

в специальных ячейках в междубортном пространстве.

Главным конструктором перечисленных проектов ПЛ с ПГТУ (617М, 647, 635 и 643) был С.Н.Ковалев.

Технический проект 643 был рассмотрен и одобрен МСП и ВМФ. Однако он не был осуществлен, так как в это время уже проектировались и строились отечественные атомные ПЛ, имевшие район подводного плавания полным ходом на несколько порядков больший, чем ПЛ с другими энергетическими установками. В связи с этим дальнейшие работы по проектированию ПЛ с парогазовыми турбинными установками были прекращены.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 643

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	1865
Длина наибольшая, м	68,8
Ширина наибольшая, м	8,5
Осадка средняя, м	5,95
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	24,0
Глубина погружения предельная, м	300
Глубина погружения рабочая, м	250
Команда, чел.	58
Автономность, сут.	50
Время непрерывного пребывания под водой, ч.	600
Наибольшая надводная скорость при нормальном запасе топлива, уз.	13
Дальность плавания экономической надводной скоростью под одним двигателем, мили	9000
Наибольшая подводная скорость при ходе под турбинами, уз.	ок.22
Дальность плавания ею, милиок.	130
Дальность плавания экономической подводной скоростью 2,5-3,0 узла под дизель-генератором, работающим по циклу Чудакова до полного израсходования запаса перекиси водорода, мили	ок.2000
Энергетическая установка	
Двигатель Д42 мощностью 2000 л.с. при 1400 об/мин., шт.	2
Парогазовая турбинная установка мощностью 8650 л.с. при 10 500 об/мин., шт.	2
Дизель-генератор ДБ-67 экономического хода мощностью 120л.с. при 2200 об/мин.(приспособленный для работы по циклу Чудакова), шт.	1
Гребной электродвигатель ПГ-130 мощностью 680 л.с. при 990 об/мин., шт.	2
Электродвигатель экономического хода ПГ-131 мощностью 122 л.с. при 110 об/мин., шт.	2
Аккумуляторная батарея	
- типа 55СЦ из 144 элементов в группе, число групп	2
- типа 28 СМ(кислотная) из 112 элементов в группе, число групп	2
Вооружение	
Носовые торпедные аппараты для торпед калибра 533 мм, шт.	6
Кормовые торпедные аппараты для торпед калибра 400 мм, шт.	2
Запасные торпеды калибра 533 мм, шт.	6
Запасные торпеды калибра 400 мм, шт.	10
Средства навигации, наблюдения и связи	
Гирокомпас "Курс-5", компл.	1
Лаг ЛР-5 ("Шилка"), компл.	1
Эхолот НЭЛ-5, компл.	1
Эхоледометр ЭЛ-1, компл.	1
РЛС "Альбатрос" обнаружения подводных целей, компл.	1
Станция "Накат" обнаружения работающих радиолокаторов противника, компл.	1
Станция опознавания "Нихром", компл.	1
Гидролокационная станция "Арктика-М", компл.	1
Гидроакустическая станция "Тулома", компл.	1
Гидроакустическая станция "Свет-М" обнаружения работающих гидролокаторов, компл.	1
Гидроакустическая станция подводной связи "Свияга", компл.	1
Перископ атаки ПА-10, компл.	1
Зенитный перископ ПЗН-10, компл.	1
Запасы	
Топливо дизельное марки ДС, т	222
Маловодная перекись водорода концентрации 85%, т	206
Топливо для ПГТУ, т	23,4

## 12. Подводная лодка пр.629

### 12.1. Проектирование и строительство

Проектирование дизельной ПЛ пр.629 было начато согласно Постановлению СМ №136-75 от 26.01.1954 года «О проведении проектно-экспериментальных работ по вооружению подводных лодок баллистическими ракетами дальнего действия и разработке на базе этих ракет технического проекта большой подводной лодки с реактивным вооружением».

Тактико-техническое задание на разработку проекта было выдано ВМФ в январе 1956 года. Разработкой проекта руководил главный конструктор Н.Н.Исанин, главным наблюдающими от ВМФ были Б.Ф.Васильев, затем И.И.Лягин и В.И.Литошенко.

В отличие от ракетных ПЛ, которые создавались путем переоборудования находившихся в строю или строившихся торпедных ПЛ первого послевоенного десятилетия, новая ПЛ была спроектирована специально под ракетный комплекс с ракетами надводного старта.

При разработке технического проекта ПЛ в качестве базового был определен проект больших дизель-электрических торпедных ПЛ пр.641, строительство которых велось с 1956 года. Однако из этого проекта без изменений были приняты лишь электромеханическая установка для надводного и подводного хода, состав гидроакустического, радиолокационного вооружения, средства радиосвязи и использовались по возможности другие виды корабельного оборудования, вооружения, аппаратуры. Большие габариты и масса ракетного комплекса, а также требования задания, направленные на повышение боеспособности корабля и эффективности его вооружения, привели к существенному изменению главных измерений, водоизмещения, размеров прочного корпуса, формы теоретического чертежа, архитектуры корпуса и других кораблестроительных элементов ПЛ по сравнению с подобными на ПЛ базового проекта.

ПЛ двухкорпусного типа состояла из восьми отсеков, ее прочный корпус образован из цилиндра и усеченных конусов в оконечностях. В районе IV отсека, где размещены три шахты с подъемно-поворотными и пусковыми устройства-

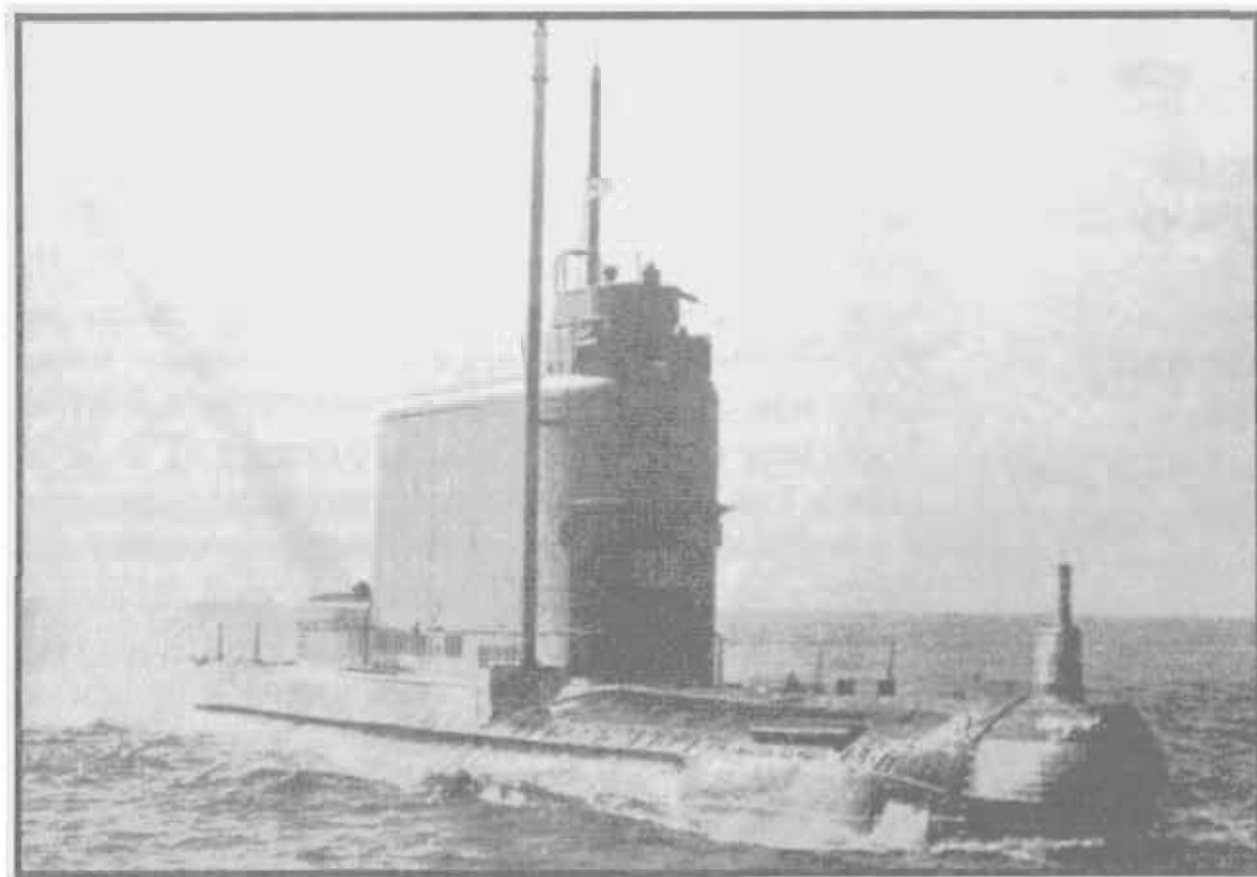
ми, прочный корпус имел восьмерочное сечение. Стартовые установки обеспечивали хранение, транспортировку и пуск трех ракет. Пуск ракет производился при положении пускового стола у верхнего среза шахты. Стрельба ракетами могла производиться при плавании ПЛ в надводном положении при волнении моря 4-5 баллов, скорости до 15 узлов включительно и при любых метеорологических условиях. Время на пуск первой ракеты Р-11ФМ после всплытия составляло 4 минуты, а общее время пуска всех трех ракет за одно всплытие — 12 минут. Полное время подготовки старта трех ракет составляло около 1 часа. Ракеты поднимались на ПЛ в полностью заправленном и снаряженном виде, обеспечивающем их хранение без дополнительных заправок и снаряжения и надежный пуск в течение трехмесячного плавания ПЛ.

Для управления ракетной стрельбой устанавливалась система приборов, состоящая из одного комплекта счетно-решающих приборов «Доломит» и трех комплектов приборов подготовки и производства старта (ИНЭСУ).

Лодка пр.629 первоначально проектировалась под ракетный комплекс Д-1 (ракеты Р-11ФМ и пусковые установки СМ-60). Позже было решено приспособить их для пуска ракет Р-13. Переоборудование лодок пр.629 и пусковых установок СМ-60 под ракеты Р-13 было относительно несложным. Для этого производился монтаж систем заправки топливом ракеты Р-13, замена эксцентриков в приборе №40 системы «Доломит», переделка трубопровода подачи воздуха и азота к шахтам и ряд других небольших изменений.

С ноября 1959 года по август 1960 года с ПЛ Б-92 на Северном флоте было запущено 13 ракет Р-13, из них 11 пусков были удачными.

Для испытаний на взрывостойкость ракетного вооружения ПЛ пр.629 с августа по октябрь 1960 года в Кольском заливе были проведены испытания натурального отсека РО-629, соответствовавшего штатному отсеку ПЛ пр.629. Целью испытаний было определение сравнительной живучести ракетного вооружения и корпуса ПЛ пр.629 при подводном ядерном взрыве. В частности проверялась степень воздействия на ра-



Подводная лодка проекта 629А

кеты в средней и кормовой шахтах, особенно их ядерных боеголовок, пусковых установок СМ-60 и аппаратуры систем управления.

Испытания проводились неконтактными взрывами глубинных бомб, мин и шнуровых зарядов, имитировавших по ударной волне атомные подводные взрывы. Всего было проведено 6 испытаний, по результатам которых были выработаны рекомендации для улучшения взрывобезопасности ракет. Было также предложено хранить ракеты на ПЛ заправленными только окислителем, а горючее хранить в емкостях подводной лодки. Эти и другие предложения по повышению взрывостойкости ракет были вскоре реализованы.

### 12.2. Модернизация лодок по пр.629А

Постановлением СМ от 2.07.1962 г. было решено модернизировать ПЛ пр.629 в пр.629А с установкой нового ракетного комплекса Д-4 с ракетами подводного старта Р-21. Главным конструктором пр.629А был Н.Н.Исанин, главным наблюдающим от ВМФ — И.И.Лягин. При разработке проекта 629А конструкторы уже имели опыт размещения комплекса на экспериментальной ПЛ пр.613-Д4. Приобретенный опыт позволил сразу приступить к разработке технического проекта (минуя стадию эскизного проекта) и осуществить его в короткие сроки. Технический проект 629А был утвержден в октябре 1962 года.

При разработке технического проекта исходили из необходимости максимального сокращения объема монтажных, демонтажных и корпусных работ. Основные изменения коснулись IV отсека, где размещался новый комплекс ракетного оружия, и района междубортного пространства IV отсека. В III отсеке изменения произведены в объеме, необходимом для установки нового навигационного комплекса.

Остальные помещения корабля и состав оборудования сохранились такими же, какими они

были на ПЛ с ракетами надводного старта.

ПЛ вооружалась тремя ракетами Р-21, которые размещались в вертикальных шахтах, расположенных в IV отсеке. Установленные в шахтах пусковые установки обеспечивали хранение, транспортировку и производство подводного старта ракет. Из-за принципиальных конструктивных отличий пусковых установок ракетных комплексов при переоборудовании ПЛ пришлось установить новые ракетные шахты СМ-87. Переход на подводный старт обусловил необходимость принятия мер по одержанию лодки в заданных пределах глубины старта и вызвал коренные изменения корабельной системы предстартовой подготовки и обслуживания.

В новой системе перед стартом ракет заполнялся кольцевой зазор, образующийся между внутренней поверхностью шахты и наружными габаритами ракеты. Для этого на ПЛ предусматривались специальные цистерны водяного балласта и перекачивающие средства. В междубортном пространстве IV отсека удалось разместить балластные цистерны кольцевого зазора только для двух шахт. Таким образом, для ракетного залпа могли быть подготовлены только две ракеты. Стрельба третьей ракетой была возможна лишь после пуска одной из первых двух ракет.

Ракеты подавались на ПЛ полностью заправленными в ампулизированном состоянии, что обеспечивало их хранение на ПЛ в течении трех месяцев. По истечении этого срока их должны были выгружать на технической позиции для проверки. Стрельба ракетами производилась с глубины 40-50 м, считая от нижнего среза ракеты, при волнении моря до 5 баллов и скорости подводной лодки до 4 узлов. Подводный старт производился с неподвижного стола пусковой установки, размещенного в нижней части шахты. Время между стартами первых двух ракет составляло около 5 минут. Предстартовая подготовка

третьей шахты, как отмечено выше, могла начинаться только после выстрела из одной ранее подготовленной шахты.

Первый пуск ракет Р-21 из подводного положения с лодки пр.629А был произведен 24 февраля 1962 года.

### 12.3. Эксплуатация лодок и их последующая модернизация

Подводная лодка К-129 погибла во время боевого патрулирования 8 марта 1968 года в точке с координатами Ш — 40°06' сев, Д — 179°57' на удалении 1230 миль от берегов Камчатки. Наиболее вероятная причина гибели лодки — таран американской атомной ПЛ «Суордфиш», которая через три дня пришла на ВМБ Йокосука (Япония) со смятой передней частью ограждения боевой рубки. В течение ночи был скрытно произведен ремонт. Впоследствии около полугода лодка не участвовала в каких-либо мероприятиях американского ВМФ. С экипажа «Суордфиш» была взята подписка о неразглашении причин аварии. В 1975 году американцами с помощью специального судна «Гломар Эксплорер» была сделана попытка поднять лодку К-129 с глубины свыше 5 км. В ходе подъема корпус лодки разломился по линии трещины в районе кормовой части центрального отсека. Носовая часть (I, II и часть III-го отсека) была поднята, а кормовая затонула.

Подводная лодка К-118 в декабре 1976 года была переоборудована по пр.601 для испытаний ракетного комплекса Д-9 с ракетами Р-29. Главный конструктор пр.601 — В.В.Борисов. На

лодке было установлено шесть новых шахт, длина ПЛ увеличилась до 117,6 м.

ПЛ К-153 в 1978 году была переоборудована по пр.619 для испытаний ракетного комплекса Д-19. Проект 619 был разработан в ЦКБ-18, главный конструктор — Ю.Н.Корлицкий. На лодке была установлена одна шахта для пуска ракет Р-39. Лодка была переведена на Черное море, где с нее было запущено 7 ракет с целью отработки подводного и надводного старта из «сухой» шахты под пороховым аккумулятором давления.

ПЛ К-102 с ноября 1962 года переоборудовалась по пр.605 в Северодвинске в качестве опытного корабля для испытаний ракетного комплекса Д-5. На лодке установлены 4 пусковые установки для ракет Р-27.

ПЛ К-87, К-107, К-96 в 1973-1979 годах переоборудованы на Дальзаводе по пр.629Р в подводные лодки-ретрансляторы. Ракетные шахты и кормовые торпедные аппараты сняты.

ПЛ К-113 переведена на ТОФ, установлена на Дальзаводе для переоборудования в минный заградитель по пр.629Н. В 1974 году К-113 исключена из состава ВМФ.

ПЛ К-36 и К-91 в 1980 году исключены из состава ТОФ.

Дизельные ПЛ, вооруженные баллистическими ракетами, не попадали под действие Договора об ограничении стратегических вооружений ОСВ. Нельзя лишь было строить новые и модернизировать имевшиеся. В связи с этим ПЛ К-372, 79, 93, 94, 142 и 183 были переведены на Балтийский флот, где несли боевое дежурство в Рижском заливе до 1991 года.

### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 629

#### КОРАБЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ:

Основные размерения(м):

а) длина:

- наибольшая
- непроницаемого корпуса
- прочного корпуса

б) ширина:

- наибольшая
- наибольшего прочного корпуса

в) размах стабилизаторов

г) средняя осадка при нормальном водоизмещении, м

- от нижней кромки киля в районе IV отсека

Водоизмещение (т):

- стандартное
- надводное (нормальное)
- надводное с усиленным запасом топлива
- подводное

Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения

Глубина погружения(м):

а) перископная

б) рабочая

в) предельная

Время погружения без хода из крейсерского в подводное положение с заранее заполненной цистерной быстрого погружения (сек.)

Длительность непрерывного пребывания под водой, час

Гребные винты:

а) бортовые:

б) средний:

По спецификации

Головной ПЛ (Б-93)

98,9 98,9

86,7 86,7

77,3 77,3

8,2 8,2

5,8 5,8

10,0 10,0

5,47 5,47

8,05 8,03

2458 2458

2854 2854

3090 3092

- 3609

26 26,4

- 13,5

260 260

300 300

ок.70 65

600 600

2-шестилопастные 2-шестилопастные

1-шестилопастной 1-шестилопастной



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ:

Главные двигатели:

для подводного хода

- число, тип

- полная мощность, л.с. (число оборотов в мин.)

Гребные электродвигатели:

1. Для полного подводного хода:

а) средний:

- тип

- полная мощность, л.с.(об/мин.)

б) бортовые:

- число, тип

- полная мощность, л.с. (об/мин.)

2. Гребные электродвигатели для экономического подводного хода:

- число, тип

- полная мощность, л.с.

Аккумуляторная батарея:

- тип

- количество аккумуляторов

СКОРОСТЬ ХОДА, уз.

Над водой с нормальным запасом топлива:

- полным ходом

- экономическим ходом под двумя бортовыми двигателями

Над водой с усиленным запасом топлива полным ходом

Под водой:

- полным ходом

- экономическим ходом (под электродвигателями экономического хода)

- под РДП максимальная

ДАЛЬНОСТЬ ПЛАВАНИЯ, мили

В надводном положении с нормальным запасом топлива:

- полным ходом

- экономическим ходом под двумя бортовыми двигателями

В надводном положении с усиленным запасом топлива:

- полным ходом

- экономическим ходом под двумя бортовыми двигателями

В подводном положении:

- полным ходом

- экономическим ходом со скоростью 7-7,5 узлов, под РДП

при усиленном запасе топлива

- под электродвигателем экономического хода, со скоростью 2 узла

КОРАБЕЛЬНЫЕ ЗАПАСЫ И АВТОНОМНОСТЬ, т

а) Нормальный запас топлива

б) Усиленный запас топлива

в) Пресная вода питьевая

г) Воздух высокого давления, м<sup>3</sup>

д) Автономность плавания, сут.

РАКЕТНОЕ ВООРУЖЕНИЕ

Стартовые установки (число, тип)

Предельные горизонтальные углы разворота, град.

Ракеты на стартовых установках (число, тип)

Дальность максимальная, км

Дальность минимальная, км

Время старта ракеты после всплытия ПЛ, мин.:

- первой ракеты

- второй ракеты после выпуска первой

- третьей ракеты после выпуска второй

Общее время старта трех ракет

Время подготовки старта ракеты, час.

ТОРПЕДНОЕ ВООРУЖЕНИЕ:

а) число торпедных аппаратов для торпед калибра 533 мм:

- в носу

- в корме

б) Число торпед в торпедных аппаратах

в) Наибольшее число торпед в залпе:

- в носовом

- в кормовом

г) Глубина торпедной стрельбы, м

РАДИОТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ

Радиолокационная станция обнаружения подводных целей

Радиолокационная станция поиска и разведки

Радиолокационная станция опознавания

Гидроакустическая станция связи

Шумопеленгаторная станция

Гидроакустическая станция обнаружения работы гидролокаторов

3-"37Д"

3x2000 (500)

3-"37Д"

3x2000 (500)

ПГ-102

2700(550)

ПГ-102

2700(550)

2-ПГ-101

2x1350 (450)

2-ПГ-101

2x1350 (440)

1-ПГ-104

140

1-ПГ-104

140

46СУ

448

46СУ

448

15-15,5

8-9

-

14,0

8,61

13,78

12,5-13,0

2

8

12,16

1,94

8,46

5000

20 000

-

27 000

4750

16 650

7100

24800

12,5-13,0

16 000-14 000

300

12,35

12 400

264

355

545

16,4

28,7

70

370

563

16,0

29,8

70 (по расчету)

3-СМ-60

по 200 на борт

3-Р-13

150

50

3-СМ-60

по 200 на борт

3-Р-13

150

50

4

4

4

12

-

4

4

4

12

ок.2

4

2

6

4

2

80

4

2

6

4

2

80

1-"Флаг"

1-"Накат"

1-"Хром-К"

1-"МГ-15"

1-"Арктика-М"

1-"Свет-М"

1-"Флаг"

1-"Накат"

1-"Хром-К"

1-"МГ-15"

1-"Арктика-М"

1-"Свет-М"

## Строительство ПЛ проекта 629

Номер	Завод	Тактический номер	Дата ввода в строй
1	402	Б-92, с 20.01.60 г. - К-96	декабрь 1959 г.
2	402	Б-40, затем К-72, с 1974 г. - Б-372	1959 г.
3	402	Б-41, затем К-79	1959 г.
4	402	Б-42, затем К-83, с 1974 г. - Б-183	1959 г.
5	402	Б-123, затем К-102	1960 г.
6	402	Б-125, затем К-107	1960 г.
7	402	Б-45, затем К-88	1960 г.
8	402	Б-61, затем К-93	1961 г.
9	402	Б-156, затем К-113	1961 г.
10	402	К-118	1961 г.
11	402	К-36	1961 г.
12	402	К-91	1961 г.
13	402	К-110	1962 г.
14	402	К-153, с 1991 г. - БС-153	1962 г.
15	402	К-142	декабрь 1962 г.
16	199	Б-93, затем К-126	31.12.1959
17	199	Б-103, затем К-129	1960 г.
18	199	Б-109, затем К-136	1960 г.
19	199	Б-113, затем К-139	1960 г.
20	199	К-75	1961 г.
21	199	К-99	1961 г.
22	199	К-163	1962 г.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Кроме того, на заводе №199 строились ПЛ для Китайской Народной Республики. Первый корпус был отбуксирован в Китай без ракет, второй корпус отправлен секциями, третья лодка поставлялась отдельными частями для сборки в Шанхае.

## IV. Атомные подводные лодки

### 1. Подводные лодки пр.627 и 627А

#### 1.1. Проектирование ПЛ пр.627

9 сентября 1952 года вышло Постановление СМ о начале работ по созданию атомной подводной лодки (АПЛ). Проектирование АПЛ было поручено ленинградскому СКБ-143 (в настоящее время СПМБМ «Малахит»). Главным конструктором был назначен В.Н.Перегудов.

К марту 1953 года конструкторская группа Перегудова закончила эскизный проект №627. Лодка проектировалась как носитель «суперторпеды» Т-15 с термоядерным зарядом, разработанным в НИИ-400. Торпеда Т-15 предназначалась для нанесения удара по военно-морским базам, портам и другим прибрежным объектам. Вес боевой части торпеды составлял 3,5–4,0 тонны, а вся торпеда весила 40 тонн. Большая часть веса приходилась на аккумуляторную батарею, которая обеспечивала торпеду скоростью хода 29 узлов и дальность до 30 км. Калибр торпеды составлял 1550 мм, а длина — около 24 метров.

Кроме того, для самообороны лодка должна была иметь два носовых торпедных аппарата калибра 533 мм с обычными электрическими торпедами.

АПЛ пр.627 была спроектирована двухкорпусной, с сечением прочного корпуса круговой формы. Его цилиндрическая часть занимала более половины длины легкого корпуса, имевшего носовую оконечность в форме торпеды<sup>1</sup>. Это было вызвано необходимостью размещения 155-см огромного торпедного аппарата и, кроме того, снижало сопротивление воды в подводном положении, но в свою очередь ухудшало ходовые качества в надводном положении.

Ограждение рубки имело плавные обводы и минимальные размеры. Принятая форма обводов корпуса при резком сокращении вырезов в проницаемых участках, уменьшении размеров ограждений и выступающих частей обеспечивала существенное снижение гидродинамического сопротивления при движении ПЛ. Новая форма обводов носовой оконечности создавала хорошие условия для размещения торпедного оружия, гидроакустического комплекса с его обтекателем. Такая архитектура комплекса открывала возможности дальнейшего совершенствования на пос-

ледующих проектах АПЛ таких важных характеристик, как скорость, маневренность, скрытность и др. Следует заметить, что на первой американской атомной ПЛ «Наутилус», а затем и на серийных АПЛ типа «Скейт» были применены традиционные штевневые обводы.

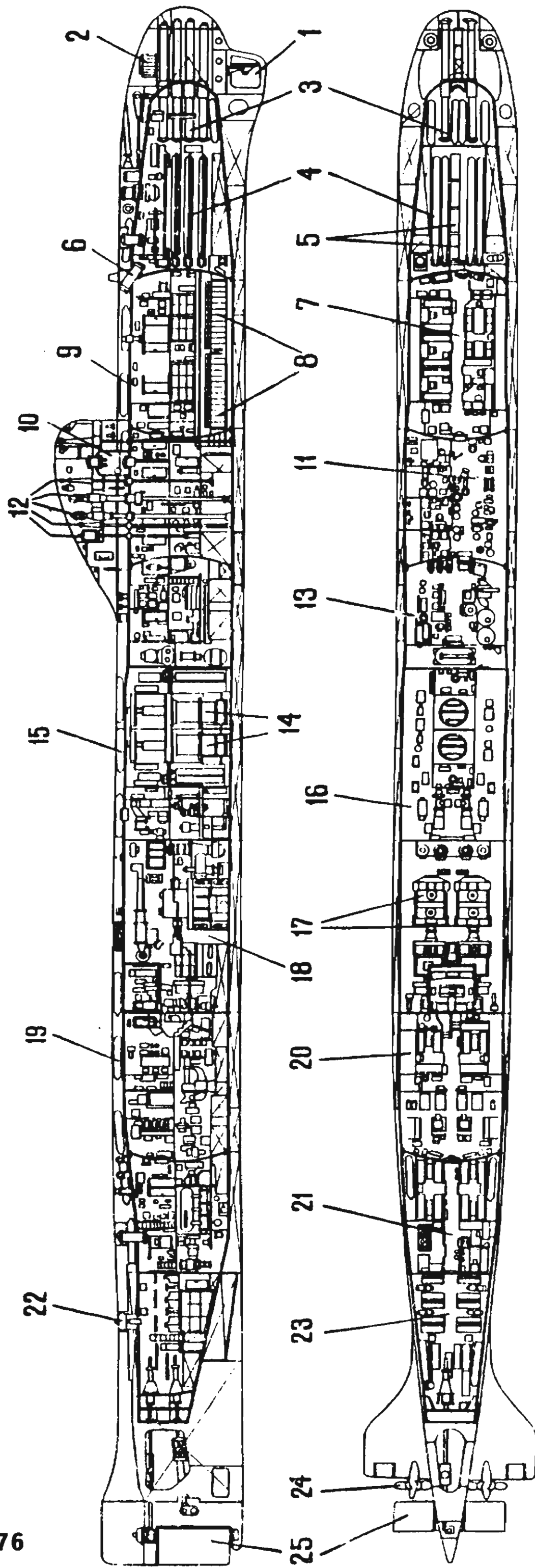
С марта 1953 года по май 1954 года в СКБ-143 были разработаны эскизный и технический проекты 627. Однако летом 1954 года у руководства ВМФ возникли сомнения в эффективности действия суперторпеды Т-15. Решено было изменить проект. Вместо одного 155-см торпедного аппарата и двух 53-см торпедных аппаратов лодка получила 8 носовых 53-см торпедных аппаратов с общим боекомплектom 20 торпед. Корректировка технического проекта была выполнена СКБ-143 к середине 1955 года, но и после корректировки архитектура АПЛ в основном осталась без изменений.

В качестве конструкционного материала прочного корпуса применена новая для того времени сталь с повышенными механическими характеристиками (предел текучести 60 кгс/мм<sup>2</sup>). Это позволило обеспечить впервые в отечественном подводном кораблестроении глубину погружения 300 м без значительного увеличения относительной массы прочного корпуса, удержав его на уровне построенных дизель-электрических ПЛ с предельной глубиной погружения 200 м.

Восемь переборок делили прочный корпус на девять отсеков, из них I, III, VIII и IX отсеки, ограниченные сферическими переборками, рассчитанные со стороны вогнутости на гидравлическое давление 10 кгс/см<sup>2</sup>, являлись отсеками-убежищами.

В первом (носовом) отсеке были расположены восемь 53-см торпедных аппаратов и торпеды к ним на стеллажах. Погрузка торпед на ПЛ предусматривалась через торпедные аппараты. В отсеке имелись койки для команды.

Во втором (аккумуляторном) отсеке располагались две группы аккумуляторов по 112 аккумуляторов в каждой группе, батарейные автоматы, различные устройства гидроакустической станции. В отсеке находилась каюта командира,

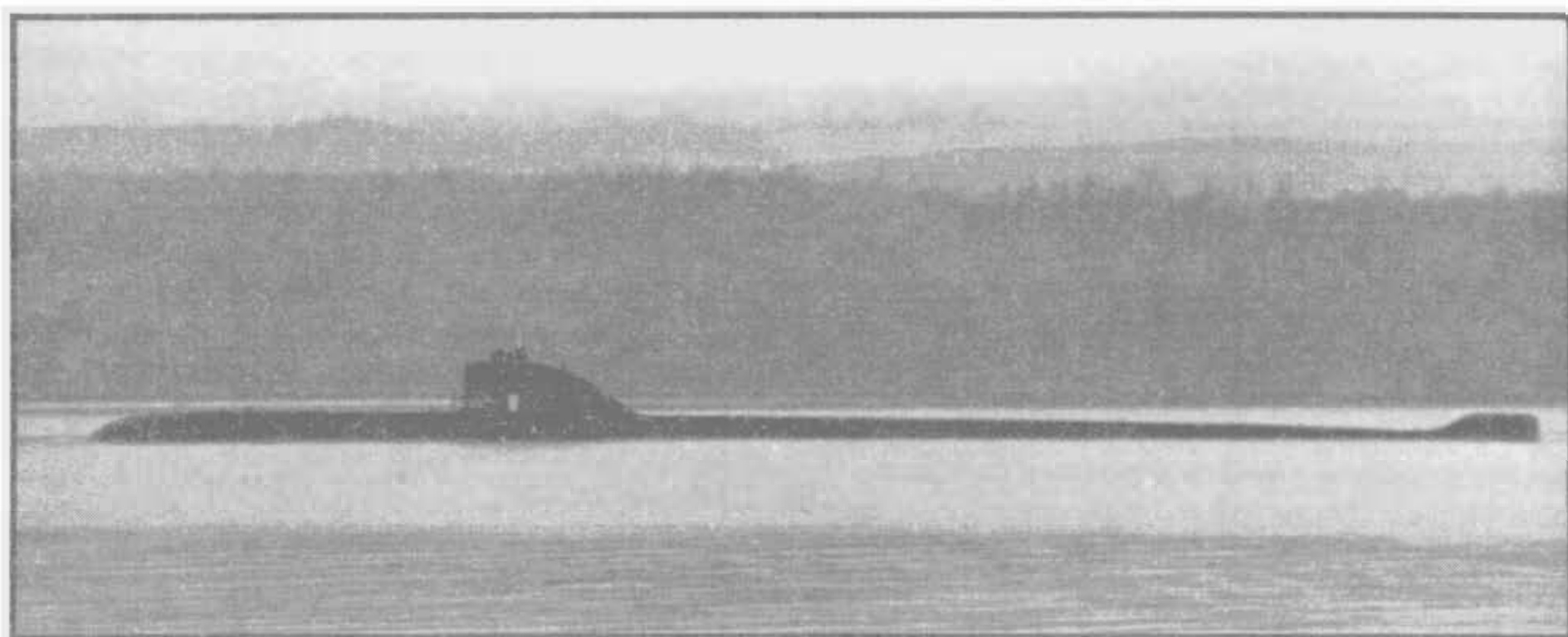


## ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ И ПЛАН ПО ВЕРХНЕЙ ПАЛУБЕ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 627А

1. Выгородка ГАС
2. Антенна ГАС
3. Торпедные аппараты
4. Запасные торпеды
5. Койки
6. Торпедопогрузочный люк
7. Жилая палуба
8. АКБ
9. Баллон ВВД
10. Боевая рубка
11. Палуба центрального поста
12. Выдвижные устройства (перископ, антенны РЛС, антенны радиосвязи, пленгаторная рамка)
13. Палуба дизель-генераторного отсека
14. Ядерные реакторы

15. Баллон ВВД
16. Палуба реакторного отсека
17. Турбины
18. Турбинный отсек
19. Баллон ВВД
20. Палуба электромеханического отсека
21. Жилой отсек
22. Аварийно-спасательный буй
23. Кормовой отсек
24. Гребной винт
25. Вертикальный (вверху) и горизонтальные рули





Подводная лодка проекта 627А

офицерские каюты и кают-компания. Аккумуляторная батарея обеспечивала питание потребителей электроэнергией при пуске пароэнергетической установки, расхолаживании реакторов при выводе пароэнергетической установки из действия и могла быть использована для работы двух гребных электродвигателей на 15% их мощности.

В третьем отсеке находился центральный пост со всеми органами управления ПЛ, ее оружием, вооружением и техникой. Здесь располагались рубки радиолокации, радиосвязи, гидроакустики и штурманская, перископ, гирокомпас, подъемно-мачтовые устройства для подъема антенн РЛС, антенны радиосвязи и рамочной антенны. В отсеке имелся входной люк в прочную рубку.

В четвертом (дизельном) отсеке были установлены два дизель-генератора постоянного тока мощностью 460 кВт каждый (дизели марки М-820), испарительная установка, пароводяная эжекторная холодильная машина, электро- и дизель-компрессоры. Дизель-генераторная установка являлась вспомогательной и предназначалась для малого надводного хода и маневрирования при швартовках, а также для пуска пароэнергетической установки и расхолаживания реакторов при выводе пароэнергетической установки из действия.

В пятом (реакторном) отсеке находились расположенные в диаметральной плоскости два реактора тепловой мощностью по 70000 кВт каждый и два парогенератора с их вспомогательными механизмами, теплообменными аппаратами и системами.

Парогенераторы были выполнены прямоточными, вертикально-секционными и состояли из восьми цилиндрических камер, соединенных попарно в четыре параллельные секции с общим паросборником и общим коллектором питательной воды. Реакторы располагались в диамет-

ральной плоскости корабля в специальной выгородке.

В шестом (турбинном) отсеке попарно были расположены два главных турбозубчатых агрегата мощностью на гребной вал по 175000 л.с. каждый с их вспомогательными механизмами, теплообменными аппаратами и системами. Для возможности работы энергоустановки в генераторном режиме между фланцем колеса II ступени редуктора и вспомогательным упорным подшипником валопровода установлена звукоизолирующая отключающая шинно-пневматическая муфта.

В седьмом (электромоторном) отсеке находилось два электрогенератора постоянного тока марки ГПМ-21 мощностью по 1400 кВт каждый при 1500-2250 об/мин. и напряжением 320В с приводом от ГТЗА. Они питали электроэнергией все электромеханизмы и электросистемы во время работы ГЭУ. В седьмом отсеке были расположены также гребные электродвигатели постоянного тока мощностью 450 л.с. при 140 об/мин. и напряжением 320В. В отсеке имелись каюты для команды.

В восьмом (жилом) отсеке располагались каюты для команды, камбуз, изолятор, медицинский пункт и другие санитарно-бытовые устройства и системы. Здесь же была установлена вторая пароводяная эжекторная холодильная машина. В отсеке имелся входной люк с тубусом.

В девятом (кормовом) отсеке находились койки для команды, душевые, провизионные цистерны. В отсеке были установлены гидрорулевые машинки приводов вертикального руля и кормовых горизонтальных рулей, штурвальная тумба ручного привода вертикального руля.

В носовой части надстройки располагались устройства для перекладки и убирания носовых горизонтальных рулей, гидроакустическая станция и ее обтекатель. В районе третьего отсека располагалась прочная рубка с рубочным люком и тубусом. В ограждении рубки и надстройке на-

ходились антенные устройства, шахты вытяжной вентиляции и подачи воздуха к дизелям. В кормовой оконечности надстройки размещались приводы вертикального и кормовых горизонтальных рулей, стабилизаторы.

## 1.2. Строительство и испытания первой АПЛ К-3

В июне 1954 года к постройке первой АПЛ приступили на заводе №402 в г. Молотовске (с 1957 г. — Северодвинск). Строительство корабля по условиям режима секретности велось на специально созданной автономной верфи, которая занимала помещение цеха, строившегося перед войной для сборки башенных установок линкоров пр.23. Одновременно в г. Обнинске создавался наземный прототип корабельной ядерной энергетической установки, который еще в начале 1956 года вывели на энергетический уровень мощности.

Торжественная церемония закладки АПЛ пр.627 состоялась 24 сентября 1955 года, а 9 августа 1957 года лодку спустили на воду. Эта операция была проведена методом поперечного спуска.

Загрузка топлива в реакторы и первый, так называемый физический пуск, осуществлен 13-14 сентября 1957 года. Швартовые испытания проходили с сентября 1957 года до июля 1958 года. 1 июля 1958 года на АПЛ был поднят флаг ВМФ СССР, а спустя двое суток в Белом море начаты ходовые испытания. 4 июля 1958 года впервые на ПЛ был дан ход от атомной энергетической установки. При этом на испытаниях всех ждала приятная неожиданность. Находясь на мерной линии, лодка при мощности АЭУ в 60% достигла скорости 23,3 узла, что в пересчете на 100% мощности составило бы 30,2 узла, хотя спецификацией на полной мощности она гарантировалась в пределах 27,2 узла.

Ходовые испытания были закончены 1 декабря 1958 г., за это время К-3 сделала пять выходов в море. В ходе испытаний лодки был выявлен и ряд недостатков. Так, была отмечена течь трубных систем парогенераторов. Прямоточные парогенераторы стали выходить из строя из-за появляющихся неплотностей в трубных системах. Впоследствии эти дефекты были устранены.

Решением государственной комиссии под председательством замглавкома ВМФ вице-адмирала В.Н.Иванова 17 декабря 1958 года первая советская атомная ПЛ была принята в опытную эксплуатацию. Акт комиссии был утвержден Постановлением СМ в январе 1959 года.

## 1.3. Проектирование и строительство АПЛ пр.627А

Не дожидаясь результатов испытания АПЛ К-3, Постановлением СМ от 22 ноября 1955 года

было предписано начать строительство серии атомных подводных лодок. Выявленные к тому времени недостатки АПЛ пр.627 предполагалось устранить путем корректировки проекта, без его существенного изменения.

Откорректированный технический проект 627А был закончен СКБ-143 к марту 1956 года. В него был внесен ряд изменений, в том числе:

- увеличена прочность поперечных переборок на 71 и 117 шпангоутах и пультах управления энергетической установки. Расчетное давление, выдерживаемое переборками, увеличено с 1,5 до 2,4 кгс/см<sup>2</sup>;

- для повышения прочности корпусных конструкций от воздействия подводных взрывов атомных зарядов увеличена толщина обшивки килевого пояса и выполнены подкрепления концевых и средней группы балластных цистерн, надстройки и ограждения рубки;

- увеличен запас ВВД и установлено устройство РПК;

- внесены изменения по заборной охлаждающей воде с целью улучшения надежности работы систем и механизмов энергетической установки;

- улучшены средства связи и навигации.

Серьезные недостатки опытной АПЛ (навешенные турбогенераторы, шумность), а также недоработки, обнаруженные в процессе эксплуатации первых АПЛ в откорректированном проекте устранить не представлялось возможным.

Головная ПЛ К-5 пр.627А была заложена 12.08.1956 г. на заводе №402, в сентябре 1958 года лодка была спущена на воду. Государственные испытания ПЛ К-5 были проведены с 11 октября по 27 декабря 1959 года. В ходе испытаний лодка прошла 2188 миль в надводном положении и 2494 мили в подводном положении. В ходе испытаний выяснилось, что установленная на ПЛ активная зона реакторов обеспечивает продолжительность плавания при 80% тепловой мощности обоих реакторов в течение 795 часов вместо 1200 часов по договорной спецификации. В основном же результаты испытаний были удовлетворительными.

Всего на заводе №402 было заложено 12 ПЛ пр.627А, вошедших в строй с декабря 1959 года по июнь 1963 года.

№	Завод	Проект	Заводской №	Тактический номер
1	402	627	254	К-3, с 9.10.62г. - «Ленинский комсомолец»
2	402	627А	281	К-14
3	402	627А	260	К-5
4	402	627А	261	К-8
5	402	627А	283	К-52
6	402	627А	284	К-21
7	402	627А	285	К-11
8	402	627А	286	К-133
9	402	627А	287	К-181
10	402	627А	288	К-115
11	402	627А	289	К-152

12	402	627А	290	К-42, с 8.05.81г. - «Ростов-ский комсомол»
13	402	627А	291	К-50

Уже в начале 60-х годов на Северном флоте было сформировано первое соединение атомных ПЛ. Лодки пр.627 и 627А участвовали в дальних походах, в том числе и подо льдом.

Так, в сентябре 1963 года ПЛ К-115 под командованием капитана 2-го ранга Р.Дубяги совершила переход из Баренцева моря в Тихий океан подо льдом Северного Ледовитого океана. К-115 произвела ряд всплытий во льдах, в том числе и возле дрейфующей станции «Северный полюс-12».

Во второй половине сентября 1963 года ПЛ К-181 под командованием капитана 2-го ранга Ю.А.Сысоева совершила новый арктический поход и 29 сентября всплыла точно в географической точке Северного полюса. На льду были установлены Государственный и Военно-Морской флаги СССР.

Одновременно лодки пр. 627А совершали походы и в южных морях. В 1963 году К-133 крейсировала в экваториальном районе Атлантики. А в феврале-марте 1966 года эта же ПЛ участво-

вала в групповом кругосветном плавании советских АПЛ. Тогда К-133 за 54 дня прошла в подводном положении 20 тыс. миль.

В ходе учений «Океан» на борту ПЛ К-8, находившейся к юго-западу от Британских островов, возник пожар. Через прогоревшие уплотнения внутрь прочного корпуса стала поступать забортная вода. В ночь с 11 на 12 апреля 1970 года в условиях восьмибалльного шторма К-8 затонула. Всего в ходе катастрофы погибло 52 члена экипажа, включая командира лодки В.Б.Бессонова.

Остальные ПЛ пр.627 и 627А были исключены из состава флота в 1989-1992 годах. Однако, на начало 1995 года ни одна из них не была полностью разобрана.

В 1989 году в СПМБМ «Малахит» был разработан проект создания на базе ПЛ К-3 («Ленинский комсомол») музея-памятника. Было предложено два варианта ее сохранения: на плаву или с установкой на берегу на пьедестале, но в обоих случаях с обязательной вырезкой реакторного отсека и заменой его муляжом.

1 — до этого все отечественные ПЛ имели штевневую форму носа.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 627А

	По спецификации	Получено на испытаниях
<b>КОРАБЛЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ</b>		
Основные размерения, м:		
а) Длина наибольшая	107,4	107,4
б) ширина наибольшая	7,9	7,9
в) ширина наибольшая со стабилизатором	11,5	11,5
г) осадка наибольшая	-	6,47
Водоизмещение, т:		
а) нормальное в надводном положении по КВЛ	-	3118
б) в подводном положении	-	4069
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	30	30,5
Глубина погружения, м:		
а) перископная	-	8,0
б) рабочая	240	240
в) предельная	300	300
Время продувания главного балласта:		
а) ВВД, сек.	200	120
б) ВНД, мин.	ок.20	22-24
Начальная метацентрическая высота, м:		
а) в надводном положении по КВЛ в пресной воде	не менее 0,35	0,40
б) в полном погруженном положении в пресной воде не менее	0,30	0,38
в) в позиционном положении	-	0,37
Длительность непрерывного пребывания под водой, час.	1200	1200 (по расчету)
Гребные винты, число винтов и тип	2-шестилопастные	2-шестилопастные
<b>ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ НАДВОДНОГО И ПОДВОДНОГО ХОДА</b>		
Реакторы:		
а) число	2	2
б) тип	ВМ-А	ВМ-А
в) номинальная мощность, кВт	2x70 000	2x70 000
Парогенераторы:		
а) число	2	2
б) тип	ПГ-13	ПГ-13
в) производительность при 100% мощности ППУ, т/час.	2x90	не проверялась
г) производительность при 80% мощности ППУ, т/час.	2x71	2x71
Главные турбозубчатые агрегаты(ГТЗА):		
а) число	2	2
б) тип	ГТЗА-601	ГТЗА-601
в) мощность ГТЗА на гребных валах при 100% мощности ППУ, л.с.	2x17 000	не проверялась
г) мощность ГТЗА на гребных валах при 80% мощности ППУ, л.с.	2x12 700	2x12 700

Турбогенераторы:		
а) число	2	2
б) тип (навешены на ГТЗА)	ГМП-21	ГМП-21
в) мощность, кВт	2х1400	2х1400
Дизель-генераторы:		
(только для надводного хода)		
а) число	2	2
б) тип	М-820/ПГ-117	М-820/ПГ-117
в) мощность, л.с./кВт	2х700/2х460	2х700/2х460
Гребные электродвигатели:		
а) число	2	2
б) тип	ПГ-116	ПГ-116
в) мощность, л.с.	2х450	2х450
Аккумуляторная батарея:		
а) тип/ количество групп	60СМ/1	60СМ/1
количество аккумуляторов	112	112
б) тип/количество групп	23МУ/1	23МУ/1
количество аккумуляторов	112	112
<u>СКОРОСТИ ХОДА</u> , уз.		
Над водой с нормальными запасами:		
а) полным ходом при работе ГТЗА на винт	ок.15,0	15,5
б) полным ходом при работе гребных электродвигателей на винт	7-8	8,7
Под водой на глубине 60 м, при 80% тепловой мощности реакторов	25-26	28,0
<u>ДАЛЬНОСТЬ ПЛАВАНИЯ</u> , мили		
В подводном положении при скорости хода 23 уз	-	22 000 (по расчету)
и 80% мощности обоих генераторов		
В надводном положении под гребными электродвигателями	ок.400	400 (по расчету)
<u>ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАВАНИЯ</u> , час.		
В подводном положении при 80% мощности обоих генераторов	1200	795
<u>ДИАМЕТР ЦИРКУЛЯЦИИ</u> , в длинах корабля		
Надводной, при скорости хода 15,5 уз и положении руля 40° на борт	7,0	6,2
Подводной, при скорости 20,3 узла и положении руля 38° на борт	6,0	5,4
<u>КОРАБЕЛЬНЫЕ ЗАПАСЫ И АВТОНОМНОСТЬ</u>		
Топливо ДС (для дизель-генераторов)	15,0	16,8
Питательная вода (для ГЭУ)	15,0	15,0
Пресная вода	15,0	15,0
Воздух высокого давления, м3 при 200 кг/см <sup>2</sup>	29,6	30,2
Автономность плавания, сут.	50	50 (по расчету)
<u>ШТУРМАНСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ</u> (число, тип, марка установленных приборов)		
Навигационный комплекс:		
а) гирокомпасы	1-Плутон; 2-Маяк	1-Плутон; 2-Маяк
б) гироазимут-горизонт	1-Сатурн	1-Сатурн
в) автопрокладчик	1-Терек	1-Терек
г) гидравлический лаг	1- ЛР-8	1- ЛР-8
Дистанционный магнитный компас	1- КМД	1- КМД
Эхолот	1-Айсберг	1-Айсберг
Эхоледомер	1-Лед	1-Лед
Автоматический радиопеленгатор	1-АРП-53	1-АРП-53
<u>ТОРПЕДНОЕ ВООРУЖЕНИЕ</u>		
Торпедные аппараты (только носовые), число	8	8
Число торпед	20	20
Наибольшее число торпед в залпе	8	8
Максимальная глубина торпедной стрельбы, м	100	100
<u>РАДИОТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ</u>		
Радиолокационная станция обнаружения надводных целей		
и торпедной стрельбы	1-Призма	1-Призма
Радиолокационная поисковая станция	1-Накат	1-Накат
Радиолокационная станция опознавания (ответное устройство)	1-Хром-К	1-Хром-К
Гидролокационная шумопеленгаторная станция	1-Арктика	1-Арктика
Гидроакустическая станция обнаружения сигналов гидролокаторов		
и станций звуковой подводной связи	1- Свет	1-Свет
Гидроакустическая станция подводной связи	1- МГ-15	1-МГ-15
Шумопеленгаторная станция	1-Марс-16КП	1-Марс-16КП
<u>СТАБИЛИЗАТОР КУРСА</u>		
а) число и тип	1- Стрела	1-Стрела
б) точность держания курса, град.		
- в надводном положении	± 4	± 2,8
- в подводном положении	± 1,5	± 0,6
<u>СТАБИЛИЗАТОР ГЛУБИНЫ НА ХОДУ</u>		
а) число и тип	1-Кедр-1	1-Кедр-1
б) точность держания глубины, м	± 1	± 0,8



## 2. Подводная лодка пр. П-627А

Проектирование опытной АПЛ, вооруженной крылатыми ракетами П-20 конструкции ОКБ-240 было начато по Постановлению СМ №1149-592 от 17.08.56 г. Дальность стрельбы ракетами П-20 превышала дальность стрельбы ракетами Р-11ФМ почти в 20 раз.

Опытная АПЛ-носитель П-20 создавалась в ОКБ-143 на базе ПЛ пр.627А. С учетом массогабаритных характеристик П-20 лодка могла нести только одну ракету, которая размещалась в прочном контейнере на палубе надстройки за ограждением рубки и выдвижных устройств. Цилиндрический контейнер диаметром 4,6 м имел длину 25 м. Пуск ракеты производился из надводного положения. Для этого следовало открыть крышку контейнера, выкатить тележку с ракетой и накатить ее на направляющие пусковой установки. Далее направляющим пусковой установки вместе с ракетой придавался угол возвышения 16°, после чего производился пуск. Затем направляющие опускались, а тележка закатывалась обратно в контейнер. Только после закрытия крышки контейнера лодка могла погружаться. Согласно расчетам на все эти операции должно было уйти около 6,5 минут.

Разработка проекта П-627А велась с осени 1956 года и была закончена к концу 1957 года. В начале 1958 года СКБ-143 приступило к разработке рабочих чертежей. Главным конструктором пр.П-627А был В.Н.Перегудов, а с 1959 года — Г.Я.Светаев. Главными наблюдающими от ВМФ были инженер-капитан 1-го ранга А.Н.Донченко<sup>1</sup>, а с 1959 года — инженер-капитан 3-го ранга В.С.Кровяков.

Первоначально эскизный проект П-627А разрабатывался как модернизация пр.627А, с установкой пусковой установки и аппаратуры управления П-20.

Размерения корабля и конструкция его корпуса практически не менялись, но были дополнительно установлены цистерны замещения тор-

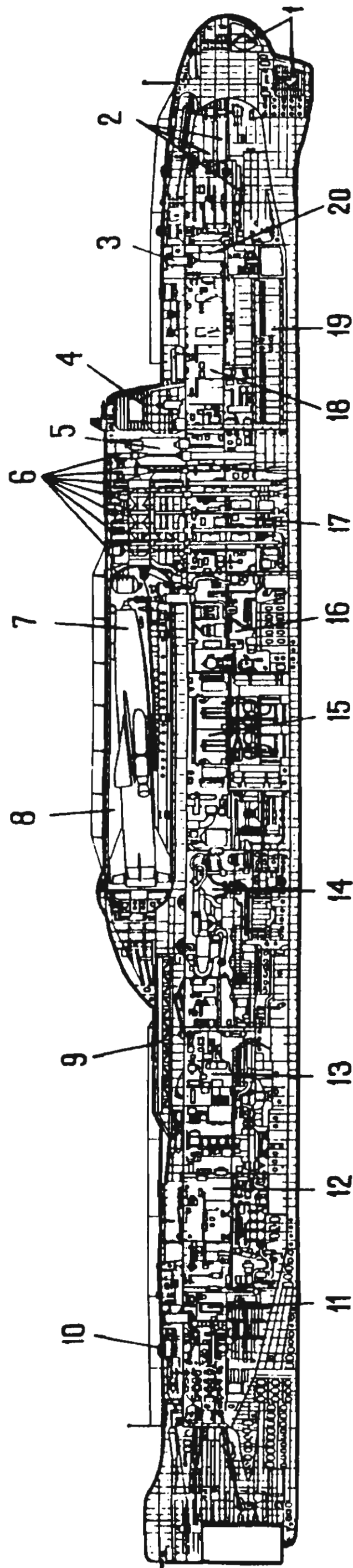
педного оружия, а для обеспечения устойчивости увеличено количество твердого балласта. В результате водоизмещение возросло почти на 480 тонн, и обеспечить непотопляемость и живучесть по действующим нормам не удалось. Возникли проблемы с управляемостью корабля в подводном положении. Правда, на стадии технического проектирования эти недостатки были устранены, что стало возможным только путем проектирования практически нового корабля.

Для увеличения устойчивости ширина легкого корпуса по сравнению с базовой ПЛ пр.627А была увеличена с 7,9 до 9,2 м. Запас плавучести достиг 40%, сферические межотсечные переборки были заменены плоскими, выдерживающими равную нагрузку с обеих сторон. Были усовершенствованы средства наблюдения и связи, установлена дополнительная группа аккумуляторной батареи, увеличен запас воздуха высокого давления.

В связи с установкой ракетного вооружения и изменением задач лодки было изменено и торпедное вооружение. Число носовых торпедных аппаратов калибра 53 см было сокращено с 8 до 4, запасные 53-см торпеды были исключены. Зато были дополнительно установлены два торпедных аппарата калибра 40 см для стрельбы малокалиберными противолодочными торпедами и торпедами — имитаторами, создающими ложные цели для средств ПЛО противника.

В марте 1957 года, еще до утверждения технического проекта, на заводе №402 началась постройка лодки пр.П-627А. По плану ее предъявление на государственные испытания было намечено на III квартал 1960 года. Однако в начале 1960 года правительство решило прекратить работы над комплексом П-20 и лодками-носителями. Было решено лодку не достраивать, а ее механизмы и оборудование использовать при строительстве последней серийной ПЛ пр.627А (К-50).

<sup>1</sup> — Александра Николаевна Донченко — единственная в истории отечественного ВМФ женщина, окончившая Военно-морскую академию и имеющая звание инженер-капитана 1-го ранга.



**ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА П-627А**

1. Выгородка ГАС
2. Торпедные аппараты
3. Люк торпедного отсека
4. Выгородка ГАС
5. Боевая рубка
6. Выдвижные устройства
7. Крылатая ракета комплекса П-20
8. Контейнер
9. Стартовое устройство
10. Аварийно-спасательный буй
11. Кормовой отсек
12. Жилой отсек
- 13, 14, 15, 16. Отсеки энергетических установок
17. Центральный пост
18. Жилой отсек
19. АКБ
20. Носовой торпедный отсек

### 3. Подводная лодка пр.653

В середине 1958 года в СКБ-143 были начаты работы над проектом 653 — большой атомной подводной лодки — носителя ракеты П-20. Если лодка пр.П-627А была опытной и в основном предназначалась для корабельных испытаний комплекса П-20, то лодка пр.653 должна была строиться сравнительно большой серией.

Лодки пр.653 вооружались уже двумя ракетами П-20. Ракеты размещались над прочным корпусом в двух контейнерах, расположенных параллельно диаметральной плоскости. Контейнеры закрывались единым обтекателем, переходящим в ограждение рубки. Поскольку такое ограждение-обтекатель имело ширину около 11 метров, образовывалась объемная конструкция, которая плавно переходила в бортовую часть корпуса. Несмотря на кажущуюся громоздкость, конструкторам удалось добиться органичного включения обтекателя контейнеров в общую архитектуру ПЛ.

Для обеспечения надводной остойчивости ПЛ с двумя контейнерами и тридцатитонными ракетами на палубе потребовалось еще небольшое увеличение ширины наружного корпуса корабля, которая достигла 12,2 м. Был увеличен и диаметр прочного корпуса, что позволило по сравнению с АПЛ пр.П-627А сократить длину корабля на 12,7 м и довести отношение длины к ширине с 12 до 8. Подобная трансформация была благоприятна для пропульсивных качеств лодки и позволяла, несмотря на развитую надстройку, сохранить практически ту же скорость, что и у АПЛ пр.П-627А. Организация пуска ракет оставалась

прежней, а введение поворотного обтекателя в кормовой части ограждения позволяло при его повороте на правый борт на 30° открыть крышку левого контейнера для вывода из него ракеты на лафет, при повороте обтекателя на левый борт выводилась и запускалась ракета из правого контейнера. Расчетное время нахождения лодки в надводном положении, необходимое для запуска двух ракет, не должно было превышать 10 мин.

Для ускорения работ конструкторы старались максимально возможно унифицировать оборудование ПЛ пр.653 с оборудованием строившихся лодок пр.627А. Тем не менее, ими предусматривалось использование усовершенствованной водо-водяной паропроизводящей установки типа «ВМ-1М», автономных турбогенераторов (как на ПЛ пр.645), применение новой высокопрочной стали АК-29, системы воздуха высокого давления с увеличенным вдвое рабочим давлением (для сокращения количества баллонов), дистанционно управляемой арматуры, электролизной установки для воспроизводства запаса кислорода, развитой системы гидравлики и гидроприводов, а также ряд других новшеств.

В конце 1959 года технический проект 653 был завершен. И уже в декабре 1959 года на завод №402 были отправлены первые рабочие чертежи. Головную лодку намечалось сдать в 1962 году. Первоначально планировалась постройка четырех лодок пр.653, но позже руководство ВМФ предложило увеличить серию до 18 кораблей. Отказ от комплекса П-20 повлек за собой прекращение всех работ по пр.653.

#### Основные данные АПЛ — носителей крылатых ракет П-20

	пр.П-627А	пр.653
Главные размерения:		
а) длина наибольшая, м	110,2	97,5
б) ширина наибольшая, м	9,2	12,2
в) осадка средняя, м	6,34	7,8
Водоизмещение нормальное, т	ок.3950	5250
Глубина погружения, м	285	300
Скорость полного подводного хода, уз.	23-25,5	22-24
Мощность ГЭУ, л.с.	2х17 500	2х16 500
Автономность, сут.	50-60	80
Команда, чел.	90	101
Вооружение:		
а) торпедное:		
- торпедные аппараты калибра 533мм	4	4
- торпедные аппараты калибра 400 мм	2	4
б) ракетное: количество и тип ракет	1, П-20	1, П-20

## 4. Подводные лодки пр.645

Работы по проектированию АПЛ пр.645 были начаты по Постановлению СМ от 22 октября 1955 года. Работы вело ОКБ-143, главным конструктором был назначен А.К.Назаров, а главным наблюдающим от ВМФ А.Н.Донченко, а затем капитан 2-го ранга А.С.Губкин.

Опытная ПЛ пр.645 была первой атомной лодкой с двухреакторной паропроизводящей установкой с жидкометаллическим теплоносителем из сплава свинец-висмут. На этой же лодке были впервые применены автономные турбогенераторы.

АПЛ пр.645 начали проектировать непосредственно со стадии технического проекта. ТТЗ на проектирование не выдавалось, поскольку по первоначальному замыслу ПЛ должна была отличаться от опытной ПЛ с водо-водяным реактором пр.627 лишь оборудованием реакторного отсека. Однако полностью этот замысел осуществлен не был. В проект вносились различные изменения, вытекавшие из опыта эксплуатации первых атомных ПЛ, а также по результатам испытаний энергетической установки с теплоносителем из сплава свинец-висмут на стенде Физико-энергетического института. Техпроект ПЛ и ее энергетической установки были закончены лишь в конце 1956 года, выпуск рабочих чертежей — в ноябре 1957 года.

Лодка пр.645 имела почти одинаковую архитектуру с пр.627А. Некоторые отличия имелись в форме носовой оконечности: если у АПЛ пр.627А она была полностью сферической, то на пр.645 — только в подводной части до ватерлинии, верхняя же часть легкого корпуса в носу выполнялась конусной как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях.

Прочный корпус ПЛ выполнен из стали с пределом текучести 60 кгс/мм<sup>2</sup>. Новым в конструкции корпуса по сравнению с лодками с водо-водяными реакторами явилось применение плоских межотсечных переборок, рассчитанных на давление 12,5 кгс/см<sup>2</sup>, что обеспечивало при необходимости аварийное всплытие лодки с глубин до 100 м при затоплении любого отсека.

Впервые была выполнена новая система наддува и контроля за давлением в отсеках, с

управлением из центрального поста. Это позволяло централизованно вести борьбу за живучесть.

Для изготовления конструкции наружного корпуса, балластных цистерн, надстройки, ограждения рубки и оконечностей впервые была использована маломagnetная сталь с пределом текучести 40 кгс/мм<sup>2</sup>. Это позволяло при той же величине магнитного поля ПЛ уменьшить массу размагничивающего устройства вдвое, на 50% снизить потребляемую размагничивающим устройством мощность и в 2 раза уменьшить количество отверстий в прочном корпусе для прохода кабеля размагничивающего устройства.

Однако в процессе эксплуатации в легком корпусе ПЛ появились многочисленные трещины различной протяженности. В то время это явление объясняли тем, что маломagnetная сталь осваивалась в СССР впервые, технология изготовления листов и корпусных конструкций из них была несовершенна, сварочные проволоки и электроды из маломagnetных материалов не обладали должными технологическими свойствами. Бесспорно, эти обстоятельства способствовали появлению трещин, но главная причина растрескивания, как было установлено позже, состояла в том, что маломagnetная сталь обладала низкой коррозионно-механической прочностью. Под действием морской воды в ней развивалась межкристаллическая коррозия, приводившая к образованию трещин.

От применения маломagnetной стали на ПЛ в дальнейшем отказались. Что же касается самого размагничивающего устройства, то на испытаниях обнаружилось, что оно спроектировано неудовлетворительно, степень компенсации магнитного поля и его стабильность при плаваниях и глубоководных погружениях были недостаточными.

На ПЛ была принята несколько иная, чем на опытной ПЛ с водо-водяным реактором, последовательность расположения отсеков: реакторный отсек располагался непосредственно за отсеком центрального поста, за ним находился турбогенераторный отсек, а затем уже шли турбинный и электромоторный отсеки. Перемещение тяжелого реакторного отсека в нос позволи-



ло повысить качество дифферентовки ПЛ, однако при этом ухудшились условия обеспечения радиационной безопасности центрального поста при возможных аварийных ситуациях.

Компоновка некоторых отсеков стала более рациональной. Это касалось прежде всего отсека центрального поста, из которого за прочный корпус была вынесена уравнивательная цистерна, а рубка радиолокации и радиорубка перенесены на нижнюю палубу. Центральный пост стал более просторным и удобным в управлении ПЛ.

Впервые в составе торпедного вооружения АПЛ было применено устройство быстрого заряжения торпед. Оно имело индивидуальные для каждого из восьми торпедных аппаратов механизмы подачи торпед, позволявшие осуществлять одновременную подачу в любые четыре аппарата по выбору. В остальном торпедное вооружение не отличалось от пр.627А.

По гидроакустическому, радиолокационному, штурманскому вооружению и средствам связи данная ПЛ аналогична пр.627А, за исключением перископного вооружения, которое было усилено за счет установки второго перископа.

При разработке технического проекта ПЛ не задавались величиной подводной шумности и собственных помех работе гидроакустических станций. В проекте были выполнены лишь расчеты критических оборотов гребных винтов и воздушной шумности в помещениях ПЛ, а также определены некоторые мероприятия по снижению внешнего шумоизлучения лодки. Но этого оказалось недостаточно: подводная шумность корабля была значительно выше установленных ВМФ уровней, и потребовались дополнительные меры по ее снижению.

Главная энергетическая установка ПЛ состояла из двухреакторной паропроизводящей и двухвальной паротурбинной установок, двух автономных турбогенераторов, аккумуляторной батареи и вспомогательных механизмов, обслуживающих эти установки.

В отличие от пр.627А вспомогательная дизель-электрическая установка не предусматривалась. Считалось, что наличие на ПЛ автономных турбогенераторов существенно повышает надежность главной энергетической установки, поэтому дополнительного резерва источников питания не требуется. Подобное утверждение было опровергнуто опытом эксплуатации, и в дальнейшем на всех АПЛ в качестве вспомогательной предусматривалась дизель-генераторная установка.

Установленные на ПЛ ядерные реакторы обладали рядом эксплуатационных преимуществ. Основными из них были: увеличение КПД атомной энергетической установки за счет высокой температуры теплоносителя на выходе из реактора (440°C) и повышения температуры

перегретого пара (до 355°C); расхолаживание реакторов без использования парогенераторов и насосов первого контура за счет естественной циркуляции сплава внутри реактора и включения каналов расхолаживания; невозможность распространения радиоактивности во второй контур и в энергетические отсеки в случае нарушения плотности парогенераторов благодаря большему давлению во втором контуре, чем в первом.

В то же время было очевидным (и практика эксплуатации ПЛ это подтвердила), что реакторная установка с жидкометаллическим теплоносителем влекла за собой и ряд сложностей, а именно: усложнялась эксплуатация установки во время длительной стоянки (а также при доковании) из-за необходимости поддержания температуры теплоносителя первого контура выше температуры его плавления, т.е. более 125°C, а следовательно, и несения вахты на пультах управления установкой; усложнялось проведение ремонтных работ по первому контуру вследствие загрязнения его оборудования высокоактивным полонием-210, образующемся при нейтронном облучении висмута; усложнилось базовое оборудование в связи с необходимостью иметь систему приготовления сплава, емкости и устройства для приема с ПЛ радиоактивного теплоносителя.

Закладка опытной ПЛ К-27 по пр.645 состоялась 15 июня 1958 года на заводе №402 (Северодвинск), а 1 апреля 1962 года лодка была спущена на воду. Пребывание лодки на стапелях в течение почти четырех лет объяснялось срывом поставок заводами-смежниками и многократной корректировкой рабочей документации энергетической установки.

Государственные испытания лодки были проведены с 29 июня по 30 октября 1963 года. В день окончания испытаний был подписан акт о принятии К-27 в состав ВМФ.

После вступления в состав ВМФ ПЛ К-27 совершила два длительных похода на полную автономность: один — в южные широты Мирового океана (21 апреля — 12 июня 1964 г., 52 сут.), другой — для несения боевой службы в заданном районе (15 июля — 13 сентября 1963 г., 60 сут.). Во время походов ПЛ плавала на различных глубинах, вплоть до рабочей и на различных скоростях. При этом особенности энергетической установки не накладывали каких-либо ограничений на обитаемость, выполнение ходовых режимов и маневрирование корабля, вытекающих из условий выполнения задач похода.

В мае 1968 года ПЛ К-27 вышла в море для проверки после ремонта работоспособности энергетической установки, а также для выполнения учебно-боевых задач. 24 мая при проверке параметров энергетической установки на режимах полного хода произошел теплотехнический отказ активной зоны, выразившийся в падении

мощности реактора. Одновременно были отмечены значительный рост давления в газовой системе первого контура, увеличение уровня теплоносителя в буферной емкости и появление воды в аварийном конденсаторе.

Наиболее вероятной причиной аварии считалось резкое ухудшение теплосъема в активной

зоне из-за попадания в нее окислов сплава и шлаков.

Лодка самостоятельно вернулась на базу, облученный личный состав был госпитализирован, но 9 человек вскоре умерли. После аварии ПЛ К-27 больше не восстанавливалась.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 645

Основные размерения, м	
- длина наибольшая	109,8
- ширина наибольшая	8,3
- осадка в крейсерском положении (средняя)	5,85
Водоизмещение	
- надводное, м <sup>3</sup>	3414
- подводное, м <sup>3</sup>	4380
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	28
Глубина погружения, м :	
- перископная	8,0
- рабочая	240
- предельная	300
Энергетическая установка	
Реакторы: число	2
- тип	ВТ-1
- номинальная мощность, кВт	2x74 000
Мощность главных турбозубчатых агрегатов, л.с.	2x17 500
Мощность главных гребных электродвигателей, л.с.	2x450
Скорость хода, узлы:	
- надводный	15
- подводный	29
Дальность плавания в подводном положении при 80% мощности обоих реакторов, миль	35 400
Автономность по запасам, сут.	50
Численность экипажа, чел.	105
Торпедное вооружение:	
Торпедные аппараты (только носовые)	
число	8
число торпед	20
в т.ч. в стеллажах I отсека	12
Наибольшее число торпед в залпе	8
Максимальная глубина торпедной стрельбы, м	100

## 5. Подводная лодка пр.639

Проектирование атомной подводной лодки, вооруженной ракетами Р-15 конструкции М.К.Янгеля было начато по Постановлению СМ №1149-592 от 17.08.1956 г. Работы над проектом было поручено вести СКБ-143. Проекту был присвоен номер 639, его главным конструктором был назначен В.П.Фуников. Эскизный проект лодки был закончен в ноябре 1957 года.

ПЛ пр.639 вооружалась ракетным комплексом Д-3. В состав комплекса были включены три баллистические ракеты Р-15, созданные в СКБ-586 (позднее КБ «Южное»). По проекту одноступенчатые ракеты Р-15 работали на жидком топливе и имели дальность стрельбы около 1000 км.

Пусковые установки ракет СМ-73 для лодок пр.639 были разработаны в ЦКБ-34. Их ракетные шахты имели внушительные габариты — диаметр 3 м и высоту 17 м. Пуск ракет производился в надводном положении, причем ракета стартовала непосредственно из шахты. До этого, как уже говорилось, наши ракеты надводного старта (Р-11ФМ и Р-13) перед стартом приходилось вынимать из шахты. Тем не менее у проектировщиков лодки хватило проблем с обеспечением остойчивости ПЛ со столь крупногабаритными и тяжелыми ракетами.

Желание на первых порах сохранить архитектуру и прочный корпус АПЛ по типу пр.627А определило стремление проектантов к созданию корабля с высокими пропульсивными качествами и минимальной шириной корпуса. Однако, как показал эскизный проект, это не обеспечивало лодке достаточно остойчивости.

Поэтому на начальной стадии проектирования прорабатывались весьма оригинальные варианты размещения ракет в поворотных шахтах, которые «по-походному» находились в горизонтальном положении, а для боевого применения разворачивались вертикально. Рассматривался вариант перезарядки поворотной шахты, находящейся в горизонтальном положении, запасной ракетой из боекомплекта АПЛ. Группой молодых конструкторов был предложен вариант двухрядного размещения ракетных шахт, который мог быть реализован при диаметре прочного корпуса около 10 м. Но перейти к этой конструк-

ции тогда не решились. Впоследствии именно по такой схеме были созданы все американские ракетные лодки и отечественные лодки пр.667 (всех модификаций) и пр.941.

В конце концов шахты СМ-73 были расположены вертикально в диаметральной плоскости и проходили через ограждение рубки. Остойчивость в подводном положении достигалась за счет увеличения ширины легкого корпуса ПЛ.

Лодка пр.639 прорабатывалась с атомными реакторами двух типов: с жидкометаллическим теплоносителем (сплав свинец-висмут) и с водо-водяным.

В электроэнергетической системе впервые в отечественном подводном кораблестроении решено было использовать переменный ток. Применение в качестве основного постоянного тока на АПЛ первого поколения с одной стороны диктовалось использованием освоенного промышленностью оборудования, а с другой — применением на АПЛ первого поколения «навешенных» турбогенераторов. При уменьшении хода и при реверсах главной турбины электросеть необходимо было переключать на питание от аккумуляторной батареи. Однако было ясно, что будущее за энергосистемой на переменном токе, так как его электроприводы отличались большей надежностью, были проще в обслуживании, а также имели меньшие массо-габаритные характеристики. Кроме того, на АПЛ пр.639 требовалось увеличить мощность генераторов в 2,4 раза или в 1,9 раза (в зависимости от варианта АПЛ), создать которые в приемлемых габаритах при сохранении постоянного тока не представлялось возможным.

Прочный корпус намечалось изготовить из новой высокопрочной стали АК-29. Предполагалось также вдвое увеличить рабочее давление в системе ВВД, что позволяло создать запас воздуха, необходимый для всплытия ПЛ с глубины 150 м с одним затопленным отсеком. И все же наиболее серьезные проблемы пришлось решать по ракетному вооружению. Необходимость обеспечения взрывостойкости ракет потребовала пойти на раздельное хранение самих ракет в шахтах и компонентов их топлива в специальных

цистернах ПЛ. Заправка ракет высокотоксичными компонентами топлива и окислителя должна была производиться непосредственно перед пуском. СКБ-143 взялось обеспечить создание оборудования для этой опасной в условиях замкнутого объема прочного корпуса ПЛ операции.

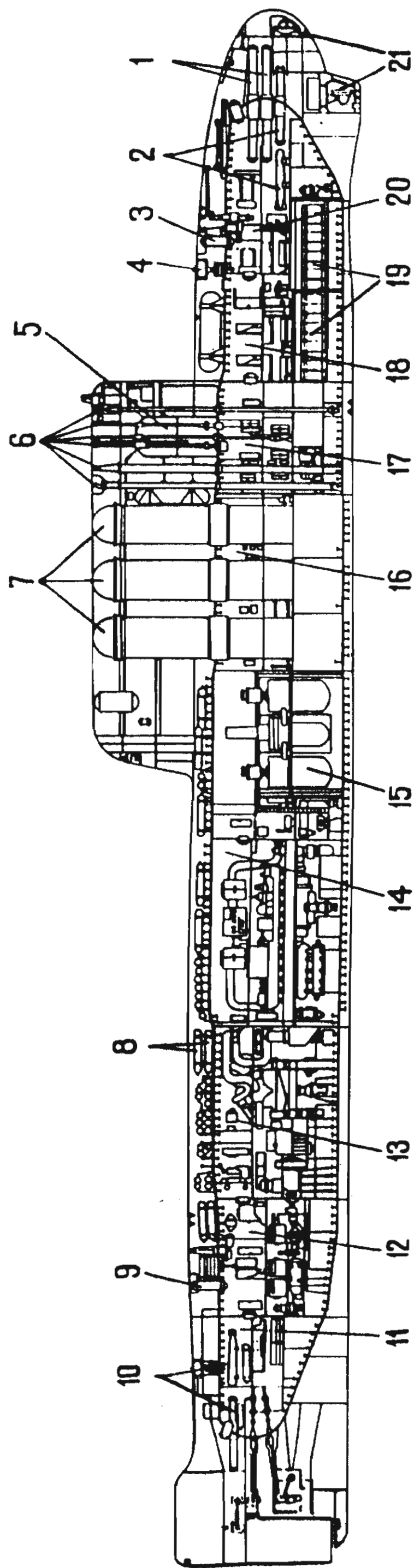
Эскизный проект данной лодки был закончен в ноябре 1957 года, а весной следующего

года он был рекомендован Управлением кораблестроения ВМФ к дальнейшей разработке. Однако на стадии технического проектирования работы были остановлены в связи с принятием в декабре 1958 года решения о прекращении разработки ракетного комплекса Д-3. Макееву в конце концов удалось избавиться от конкуренции Янгеля.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 639

	Жидкометаллический теплоноситель	Водо-водяной теплоноситель
Главные размерения:		
а) длина наибольшая, м	114,1	
б) ширина наибольшая, м	11,4	
в) осадка средняя, м	ок.8,0	
Водоизмещение нормальное, т	ок.6000	
Глубина погружения, м	300	
Скорость полного подводного хода, уз.	25-26	22,5-23,5
Мощность ГЭУ, л.с.	2х35 000	2х25 000
Автономность, сут.	50	
Команда, чел.	100	
Вооружение:		
а) торпедное:		
- торпедные аппараты калибра 533мм	4	
- торпедные аппараты калибра 400 мм	4 (2 носовых, 2 кормовых)	
- Боекомплект торпед калибра 533 мм	4	
- калибра 400 мм	12	
б) ракетное:		
тип ракет	Р-15 (комплекса Д-3)	
количество	3	





## **ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ПРОЕКТА 639**

1. Торпедные аппараты 533-мм
2. Торпедные аппараты 400-мм
3. Входной люк 1-го отсека
4. Носовой АСБ
5. Боевая рубка
6. Выдвижные устройства
7. Ракетные шахты БР Р-15 комплекса Д-3
8. Баллоны ВВД
9. Входной люк 8-го отсека
10. Запасные торпеды 400-мм
11. Кормовой торпедный отсек
- 12, 13, 14, 15. Энергетические отсеки
16. Ракетный отсек
17. Центральный пост
18. Жилой отсек
19. АКБ
20. Носовой торпедный отсек
21. Кормовой торпедный отсек

## 6. Подводная лодка пр.658

Разработка крейсерской атомной подводной лодки пр.658, вооруженной баллистическими ракетами было начато в ЦКБ-18 по Постановлению СМ от 26 августа 1956 года. Главным конструктором проекта был утвержден С.Н.Ковалев, главным наблюдающим от ВМФ — К.И.Мартыненко.

Атомный подводный ракетоносец представлял собой подводную лодку двухкорпусного типа из десяти отсеков.

На ПЛ пр.658 была принята атомная энергетическая установка, аналогичная установке пр.627. Активная зона реактора типа «ВМ-А» с кольцевыми заливными тепловыделяющими элементами рассчитана на работу в течение 1500 часов при номинальной тепловой мощности 70000 кВт с энерговыработкой 1,05х10<sup>5</sup> МВт/час. По истечении 1500 часов энергоресурс кормового реактора будет израсходован, а энергоресурс носового реактора на мощности 80% составит 55%. Наличие разницы в энерговыработке носового и кормового реакторов было существенным недостатком лодок данного типа.

Технический пр.658 разрабатывался на основе технических средств и устройств, примененных на ПЛ пр.627, но в него были внесены существенные улучшения. На ПЛ пр.658 были применены малые горизонтальные кормовые рули для управления ПЛ на больших скоростях подводного хода. Была введена малозумная и наиболее живучая электрогидравлическая система управления рулями, предусмотрено продувание главного балласта воздухом низкого давления.

На АПЛ были внедрены автономная система пожаротушения в реакторном отсеке, продольная система набора наружного корпуса, давшая значительную экономию стали и значительные преимущества в сравнении с применявшейся на всех ПЛ поперечной системой набора.

Корпус лодки был покрыт специальным противогидролокационным покрытием.

Весь личный состав лодки был обеспечен спальными местами.

АПЛ пр.658 была оснащена ракетным комплексом Д-2. В его состав входили три стартовые установки СМ-60 с ракетами Р-13, автомат азимута и дистанции «Марс-629», счетно-решаю-

щий комплекс «Доломит-1», три системы предварительного предстартового наддува «СППН» и ряд других приборов.

В состав штурманского вооружения входил навигационный комплекс «Плутон-658», состоявший из двухгирокомпасной системы «Маяк-658», системы гироазимут-горизонта «Сатурн-658», автопрокладчика «Терек-629», лага «ЛР-8», астронавигационной системы «Лири-1».

Кроме того, на АПЛ были установлены магнитный компас «КМД», эхолот «НЭЛ-5» с дополнительными вибраторами и два эхоледомера «ЭЛ-1».

Государственные испытания головной АПЛ пр.658 К-19 проводились с 12 августа 1960 года по 12 ноября 1960 года.

АПЛ пр.658 имела предельную глубину погружения 300 м, при водоизмещении 5378 тонн, показала хорошие маневренные качества. Наличие малых кормовых горизонтальных рулей обеспечивали лодке хорошую управляемость на больших скоростях хода. ПЛ устойчиво держали глубину при скоростях подводного хода от 2-х узлов до полной.

В процессе государственных испытаний проведена стрельба тремя ракетами Р-13, в том числе — одной ракетой телеметрической из кормовой стартовой установки; двумя ракетами боевыми (в инертном снаряжении) из носовой и средней шахт. Старт всех трех ракет прошел нормально. При этом корабельные системы обеспечили правильную подготовку и производство старта ракет.

При пуске двух ракет в боевом варианте была определена фактическая скорострельность. При этом получены следующие результаты: время от момента начала открытия крышки первой шахты до старта первой ракеты 1 мин. 45 сек.; время от старта первой ракеты до старта второй ракеты 3 мин. 31 сек.; время старта двух ракет (от момента начала открытия крышки первой шахты до закрытия крышки второй шахты) 6 мин. 45 сек.

В ходе испытания К-19 ввиду отсутствия 40-см торпед на флоте отстрел проводился торпедо-болванками МГТА-2 на глубинах 30 и 140 метров.

## 7. Подводные лодки пр.658М

Проект переоборудования атомных ракетных подводных лодок пр.658 для вооружения их ракетным комплексом Д-4 был разработан под руководством главного конструктора С.Н.Ковалева, главным наблюдающим от ВМФ был М.С.Фадеев.

Лодка пр.658М была оснащена ракетным комплексом Д-4 подводного старта в составе трех пусковых установок СМ-87-1 и корабельной системы управления огнем. Счетно-решающие приборы «Ставрополь-1» и «Изумруд» обеспечивали: выработку углов наведения бортовых гироскопов и выдачу их на борт ракеты, выработку и преобразование текущей дистанции до цели и выработку боевого курса ПЛ.

Большие изменения претерпело и штурманское вооружение. Был установлен навигационный комплекс «Сигма-658М», включающий в себя систему курсоуказания «Сириус» из трех гироскопов типа «Маяк-2» и трех гироазимутов; систему гировертикалей «Сектор»; автопрокладчик «Сапфир»; лаг гидроакустический «Скиф»; астронавигационную систему «Сегмент-12М» и т.д.

В связи с установкой на АПЛ комплекса с ракетами, стартующими из подводного положения, к точности удержания стартовой глубины предъявлялись очень жесткие требования, так как по условиям прочности ракет и точности их попадания старт мог осуществляться лишь в узком диапазоне глубин, называемом стартовым коридором. Суммарное воздействие импульсов сил, возникающих при старте ракет, приводило к всплытию ПЛ, если не принимались меры, предотвращающие всплытие. Комплекс средств, удерживающих ПЛ в заданном диапазоне глубин, получил название системы одержания. Без приня-

тия мер по одержанию ПЛ при старте одной ракеты подвсплывала на 16 м, что не позволяло в короткий срок привести ее на исходную глубину для старта следующей ракеты.

Применение подводного старта ракет вызвало существенные переделки на ПЛ. Изменилась корабельная система предстартовой подготовки и обслуживания (КСППО). Перед стартом ракет предусматривалось заполнение водой кольцевого зазора, образующегося между габаритами шахты и помещенной внутри ее ракеты. Для этого требовалось размещение на лодке специальных балластных цистерн с системой перекачки. Для ликвидации разбаланса плавучести лодки после выхода ракет из шахт необходимо было предусмотреть возможность приема около 15 м<sup>3</sup> воды в уравнительную цистерну. Кроме указанных работ в силу конструктивных отличий пусковых установок комплексов с надводным и подводным стартом при переоборудовании ПЛ пришлось устанавливать новые шахты.

Первой лодкой, переоборудованной по проекту 658М была головная лодка пр.658 — К-19 (согласно Постановлению СМ №109-48 от 30.01.62 года). 10 мая 1962 года АПЛ К-19 была поставлена на переоборудование по пр.658М.

Государственные испытания переоборудованной К-19 были проведены с 14 по 30 декабря 1963 года. В ходе испытаний была проведена одиночная стрельба двумя ракетами Р-21 из шахт №1 и №2 на полную дальность. Старт обеих ракет прошел нормально. Продолжительность подготовки комплекса к пуску одной ракеты при испытаниях составила: из шахты №1 — 40 минут, из шахты №2 — 60 минут.

Вслед за К-19 в проект 658М были переоборудованы и остальные АПЛ пр.658.

# Тактико-технические характеристики подводных лодок проектов 658 и 658М

	пр.658	пр.658М
Основные размерения:		
а) длина наибольшая, м	114	114
б) ширина наибольшая, м	9,2	9,2
в) ширина наибольшая со стабилизаторами	12,8	12,8
г) осадка наибольшая, м	7,68	7,68
Водоизмещение, т:		
а) надводное нормальное	4080	4137
б) подводное	5242	5242
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	31,6	27,6
Глубина погружения, м:		
а) перископная	12,5	12,5
б) рабочая	240	240
в) предельная	300	300
Время продувания главного балласта:		
а) ВВД, сек.	150	150
б) ВНД, мин.	40	40
Длительность непрерывного пребывания под водой по запасам средств регенерации, час	1200	1230
Число винтов	2	2
Энергетическая установка:		
Реакторы: число, тип	2-ВМ-А	2-ВМ-ІА
Мощность, кВт	2х70000	2х70000
Энерговыработка, МгВт/час:		
а) носового реактора	7,92х104	14х104
б) кормового реактора	3,48 х 104	14х104
Мощность ГТЗА на гребных валах при 80% мощности ППУ, л.с.	2х12200	2х12100
Гребные электродвигатели	2-ПГ-116	2-ПГ-116
Мощность, л.с.	2х450	2х450
Аккумуляторная батарея: тип	28-СМ-П	28-СМ-П
Количество групп	3	2
Количество элементов в группе	112	112
Скорость хода, уз (число об/мин. гребного винта):		
Над водой с нормальными запасами топлива:		
а) полным ходом при работе ГТЗА на винт	15,0 (290)	15,0 (290)
б) полным ходом при работе гребных ЭД на винт от дизель-генераторов	8,5 (150)	8,0 (150)
Подводная скорость на глубине 60 м, при 80% тепловой мощности реакторов	24,7 (434)	25,0
Дальность плавания, мили:		
В подводном положении при скорости хода 24,7 узла и 80% мощности обоих реакторов	15 000	ок.28 000
Корабельные запасы:		
Топливо для дизель-генератора, т	17,4	17,44
Питательная вода, т	17,0	41,36
Пресная вода, т	30,0	30,03
Воздух высокого давления, м³ при 200 атм	47,9	48,18
Провизии, сут.	50	50
Автономность плавания, сут.	50	50
Ракетное вооружение:		
Комплекс	Д-2	Д-4
Стартовые установки, число, тип	3-СМ-60	3-СМ-87-1
Число и тип ракет	3-Р-13	3-Р-21
Дальность стрельбы максимальная, км	492	1420
Торпедное вооружение:		
53-см носовые торпедные аппараты: число, тип	4-ТА-658	4-ТА-658
Число торпед к ним	4	4
Максимальная глубина торпедной стрельбы, м	100	100
Малогабаритные 40-см торпедные аппараты носовые:	2	2
Торпед в стеллажах І отсека	4	4
Кормовые:	2-МГТА-658	2-МГТА-658
Торпед в стеллажах Х отсека	4	4
Максимальная глубина торпедной стрельбы	140	250

## Подводные лодки проекта 658

№	Завод	Заводской №	Тактический №	Дата закладки	Дата спуска	Дата подписания акта приемки
1	402	901	К-19	17.10.58	08.04.59	12.11.60
2	402	902	К-33	.	.	06.07.61
3	402	903	К-55	.	.	12.08.62
4	402	904	К-40	.	.	20.12.62
5	402	905	К-16	.	.	15.06.63
6	402	906	К-145	.	.	19.12.63
7	402	907	К-149*	.	.	12.02.64
8	402	908	К-178	.	.	06.64

\* - С 1969 года "Украинский Комсомолец".



## 8. Подводная лодка пр.659

Проектирование атомных ракетных подводных лодок пр.659 было начато в ЦКБ-18 согласно Постановлению СМ от 26 августа 1956 года. Главным конструктором проекта был П.П.Пустынцев, а затем Н.А.Климов, главным наблюдающим от ВМФ был Ю.С.Вольфсон.

АПЛ пр.659 была первой атомной подводной лодкой — носителем крылатых ракет П-5. Контейнеры с ракетами размещались в надстройке по три с каждого борта.

Главная атомная энергетическая установка ничем не отличалась от ГЭУ ПЛ «Ленинский комсомол» пр.627А. Лодка имела два малошумных шестилопастных винта. Лодка двухкорпусная, из девяти отсеков.

Постройка головной ПЛ К-45 пр.659 была начата заводом №199 в соответствии с договором № 377-Б/79-57 от 28 августа 1957 года.

Государственные испытания ПЛ К-45 проведены с 19 ноября 1960 года по 28 июня 1961 года. В ходе них лодка прошла 3840 миль в надводном положении и 2650 миль в подводном. В ходе испытаний проведено 4 ракетных стрельбы и выпущено 13 ракет П-5.

Торпедные аппараты калибра 53 см проверили отстрелом ходовыми торпедами с положительными результатами. Торпедные аппараты калибра 40 см проверены отстрелом водой ввиду отсутствия 40-см торпед во флоте.

Шумопеленгаторная станция МГ-10 принята со следующими данными, полученными в ре-

зультате испытаний по шумопеленгованию эсминца пр.56, идущего со скоростью 18 узлов:

при скорости ПЛ 24 узла — 20 кабельтовых (3,7 км);

при скорости ПЛ 4,5 узла — 75 кабельтовых (13,9 км).

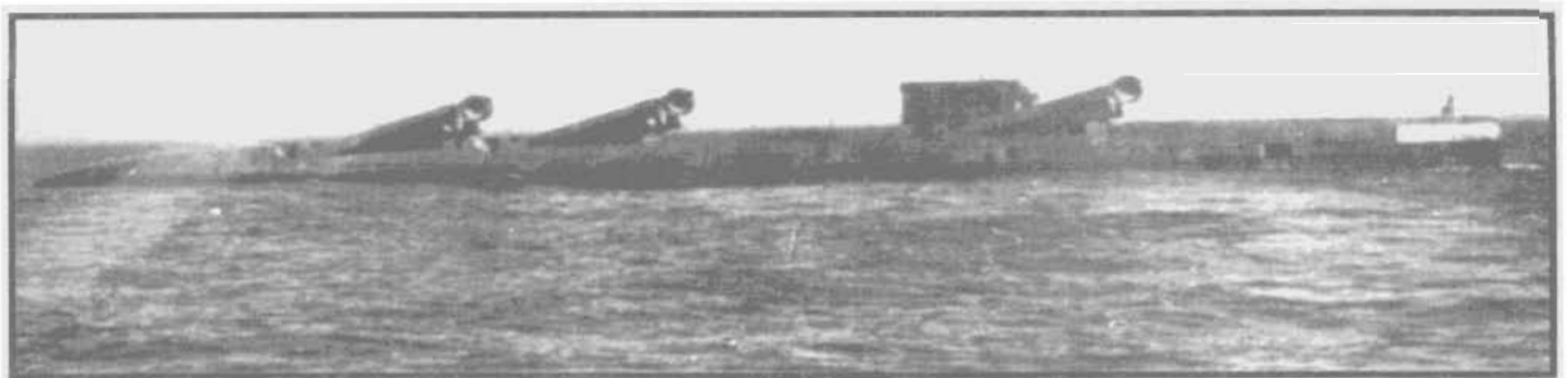
Прочность и герметичность корпуса лодки и пусковых контейнеров проверялась погружением на предельную глубину 300 метров.

В ходе испытаний отмечена неудовлетворительная работа системы стабилизатора глубины без хода на глубине свыше 100 метров и неустойчивая работа его на перископной глубине.

Энергозапас активной зоны реакторов с кольцевыми тепловыделяющими элементами обеспечивает фактическую длительность кампании активной зоны при 80% тепловой мощности обоих реакторов в течение 794 часов.

Все пять подводных лодок пр.659 несли службу на Тихоокеанском флоте. В связи с быстрым развитием средств ПВО и ПЛО комплекс П-5 устарел. Перевооружать лодки пр.659 ракетами П-500 «Базальт» по непонятным соображениям не стали, а переоборудовала в торпедные лодки пр.659Т. С августа 1965 года по 1969 год все пять лодок прошли переоборудование.

На ПЛ К-122 21 августа 1983 года произошел пожар, в результате которого погибло 14 человек, после пожара лодка не восстанавливалась.



Подводная лодка проекта 659



Рубка подводной лодки проекта 659 с поднятыми выдвижными устройствами

### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 659

	По спецификации	Получено на испытаниях
<b>КОРАБЛЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ</b>		
Основные размерения, м:		
а) длина наибольшая	111,2	111,2
б) ширина наибольшая	9,2	9,2
в) ширина наибольшая со стабилизатором	12,8	12,8
г) осадка наибольшая	7,1	7,1
Водоизмещение нормальное, т	ок. 3770	3768
Водоизмещение подводное	ок. 4930	4920
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	ок. 32	32
Глубина погружения, м:		
а) перископная	-	9,5
б) рабочая	240	240
в) предельная	300	300
Время продувания главного балласта:		
а) ВВД, с перископной глубины, сек.	не более 100	90
б) ВНД, мин.	20	18
Длительность непрерывного пребывания под водой по запасам средств регенерации, час.	1200	1200
<b>ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ НАДВОДНОГО И ПОДВОДНОГО ХОДА</b>		
Реакторы:		
а) число, тип	2-ВМ-А	2-ВМ-А
б) номинальная мощность, кВт	2х70000	Не проверялась
в) энергозапас, МгВт час	2х84 000	2х44 500
Парогенераторы:		
а) число, тип	2-ПГ-13/1	2-ПГ-13/1
б) паропроизводительность при 100 % мощности ГПУ, т/час	2х90	Не проверялась
в) паропроизводительность при 80 % мощности ГПУ, т/час	-	2х72
Главные турбозубчатые агрегаты:		
а) число	2	2
б) мощность ГТЗА на гребных валах при 100 % мощности ППУ, л.с.	2х17 500	Не проверялась
в) мощность ГТЗА на гребных валах при 80 % мощности ППУ, л.с.	-	2х13 750
Гребные электродвигатели:		
а) число, тип	2-ПГ-116-1	2-ПГ-116-1
б) мощность, л.с.	2х450	2х450
Аккумуляторная батарея:		
а) тип	28СМ	28СМ
б) количество аккумуляторов	336	336
в) количество групп	3	3
<b>СКОРОСТЬ ХОДА, уз.</b>		
В надводном положении:		
а) при работе ГТЗА на винт	15,0	15,1
б) при работе обоих гребных электродвигателей на винт	7-8	7,3
В подводном положении:		
а) при полной мощности обоих гребных электродвигателей	6	6,9
б) при полной мощности обоих ГТЗА	25-26	Не проверялось
в) при мощности ГТЗА, соответствующей 80% мощности ППУ	-	24,2
<b>ДАЛЬНОСТЬ ПЛАВАНИЯ, мили</b>		
В подводном положении наибольшей скоростью хода	30 000	19 000

В надводном положении под обоими гребными электродвигателями	ок. 500	500
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАВАНИЯ В ПОДВОДНОМ ПОЛОЖЕНИИ, час.		
а) при 100% мощности ППУ	1200	640
б) при 80% мощности ППУ	-	794
КОРАБЕЛЬНЫЕ ЗАПАСЫ И АВТОНОМНОСТЬ, т		
Топливо ДС для дизель-генераторов	ок. 18,0	18,5
Питательная вода	ок. 15,0	15,2
Пресная вода	ок. 25,0	26,2
Воздух высокого давления, м³	42,6	42,9
Автономность плавания, сут.	50	50
ШТУРМАНСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ		
Навигационный комплекс	1-Сила-Н-659	1-Сила-Н-659
Эхолоты	НЭЛ-6	НЭЛ-6
Эхоледомеры	2-ЭЛ-1	2-ЭЛ-1
Радиопеленгаторы	1-АРП-53	1-АРП-53
РАКЕТНОЕ ВООРУЖЕНИЕ		
Крылатые ракеты (число и тип)	6-П-5	6-П-5
Угол подъема стартовой установки, град.	ок. 15	15
Время старта ракет после всплытия: мин.		
а) первой ракеты	ок. 4	3,6
б) четырех ракет (не считая времени, необходимого для всплытия и погружения ПЛ)	10,5	9,3
в) шести ракет (не считая времени, необходимого для всплытия и погружения ПЛ)	13,5	12,3
Скорость хода при старте, уз.	8	9,5-15,0
Состояние моря при старте, баллов	4-5	3
ТОРПЕДНОЕ ВООРУЖЕНИЕ		
Торпедные аппараты (число, тип):		
а) носовые		
- калибра 53 см	4	4
- калибра 40 см	2	2
б) кормовые:		
- калибра 40 см	2	2
в) число торпед:		
- калибра 53 см	4	4
- калибра 40 см	12	12
г) глубина торпедной стрельбы, м		
- из ТА калибра 53 см	100	100
-из ТА калибра 40 см	200	200
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ		
РЛС кругового обзора	1-Альбатрос	1-Альбатрос
Поисковая станция для обнаружения и пеленгования РЛС	1-Накат	1-Накат
Станция опознавания (без запросной антенны)	1-Нихром-М	1-Нихром-М
Шумопеленгаторная и гидролокационные станции	1-Арктика-М	1-Арктика-М
Шумопеленгаторная станция кругового обзора	1-МГ-10	1-МГ-10
Гидроакустическая станция подводной связи	1-Свияга	1-Свияга
Гидроакустическая станция обнаружения сигналов работающих гидролокаторов	1-Свет-М	1-Свет-М

Величины общего уровня подводного шума на ходовых режимах не превышают соответствующих замеренных величин для пр.627А и составляют: в ультразвуковом диапазоне частот не более 92 дБ; в звуковом диапазоне частот не более 123 дБ; в инфразвуковом диапазоне частот не более 120 дБ. Уровень подводных шумов механизмов, проверенных на испытаниях, не превышает уровня шума помех, создаваемых работающей главной энергетической установкой. Звукоизоляция амортизирующих креплений не превышает уровня действующих норм.

#### Подводные лодки проекта 659

№	Завод	Заводской №	Тактический №	Дата закладки	Дата спуска	Дата подписания акта приемки
1	199	140	К-45	20.12.58	12.05.60	28.06.61
2	199	141	К-59	.	.	10.12.61
3	199	142	К-66	.	.	10.12.61
4	199	143	К-122	.	.	13.04.62
5	199	144	К-151	.	.	декабрь 1962

## 9. Подводная лодка пр.675

Проектирование атомных ракетных подводных лодок пр.675 было начато ЦКБ-18 по Постановлению СМ от 9 февраля 1959 года. Главный конструктор проекта — П.П.Пустынцев, главные наблюдающие от ВМФ — М.С.Фадеев и В.Н.Иванов.

Лодка пр.675 явилась логическим продолжением АПЛ пр.659, поэтому ее проектирование началось с разработки технического проекта, минуя стадию эскизного проектирования. Технический проект подвергался корректировке дважды.

При первой корректировке, выполненной к июню 1959 года, предусматривалась установка более совершенного противорадиолокационного покрытия, шумопеленгаторной станции кругового обзора и замена на новые образцы с повышенной производительностью парозежекторных холодильных машин. Корректировка привела к увеличению водоизмещения на 250 м<sup>3</sup> и диаметра прочного корпуса в районе нескольких отсеков с 6,8 до 7,0 м. Вторая корректировка была проведена в связи с новыми предложениями конструкторского бюро по дальнейшему улучшению проекта. Главное содержание этих предложений состояло в увеличении числа крылатых ракет с шести до восьми единиц и в установке нового гидроакустического комплекса с более высокими тактико-техническими данными. Это привело к увеличению длины прочного корпуса на 2,4 м и к дальнейшему росту водоизмещения. В ходе корректировки удалось перекомпоновать отсеки и помещения АПЛ в целях улучшения обитаемости и эксплуатации боевой техники. Окончательный вариант техпроекта 675 был закончен в сентябре 1960 года.

Лодка двухкорпусная, имела десять отсеков. В состав энергетической установки лодки входили два реактора на тепловых нейтронах ВМ-А. Их активные зоны должны были обеспечить работу энергетической установки на мощности 100% в течение 2500 часов для носового и 2000 часов для кормового реакторов. Пароэнергетическая установка являлась главной и обеспечивала подводный и надводный ход и зарядку аккумуляторной батареи. Дизель-генераторная установка

была вспомогательной и обеспечивала малый надводный ход, зарядку аккумуляторной батареи и продувание цистерн главного балласта отработавшими газами.

Головная лодка завода №402 К-166 прошла государственные испытания в Белом море с 11 июня по 31 октября 1963 года. В ходе испытаний лодка прошла в надводном положении 2190 миль и в подводном 1172 мили. В ходе испытаний проведено погружение лодки на глубину 300 м с замером деформаций и напряжений в узлах прочного корпуса.

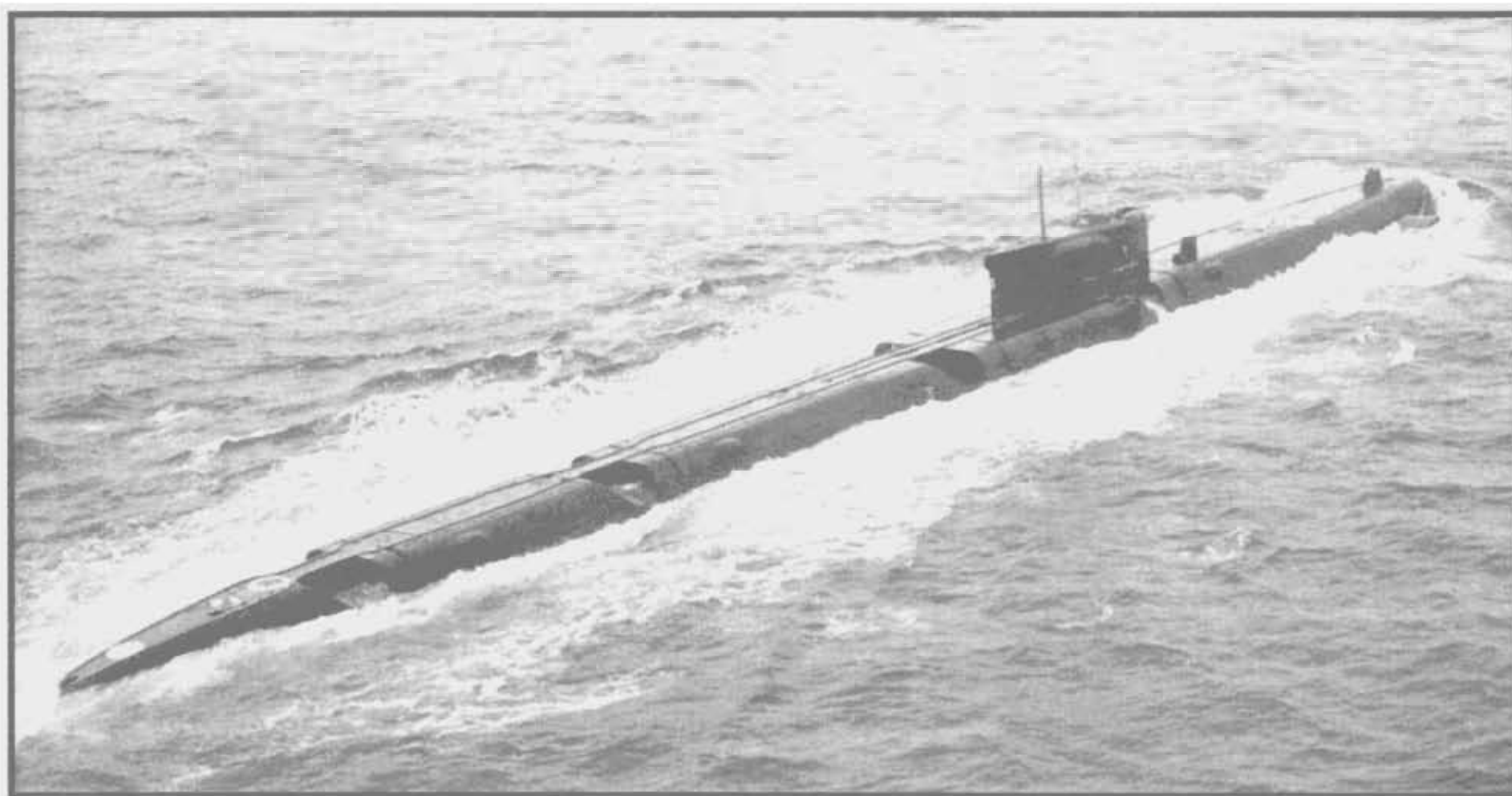
На момент начала госиспытаний пуски ракет П-6 производились только с береговых установок и с К-166 были проведены первые пуски П-6 в корабельных условиях.

Первая серия испытаний П-6 на К-166 включала в себя: два одиночных пуска (контейнеры 7 и 5), одиночный пуск из контейнера №1 с последующим разворотом на 20°, стрельба серией из двух ракет из контейнеров №4 и №8 с интервалом 15,7 сек. Из пяти выпущенных ракет прямое попадание в цель-мишень пр.1784 имела только одна ракета. Что касается остальных, то одна ракета упала рядом с ПЛ из-за несрабатывания левого стартового двигателя, две не попали в цель из-за отказов бортовой аппаратуры на конечном участке траектории полета и, наконец, одна ракета самоликвидировалась из-за отклонения за пределы безопасной зоны в связи с ошибкой в выработке исходных данных корабельной системой «Аргумент».

В связи с неудовлетворительными результатами стрельб были проведены доработки бортовой аппаратуры ракет и корабельной системы «Аргумент».

Повторные испытания комплекса П-6 проведены 30.10.63 г. тремя ракетами, из которых две были запущены серией с интервалом 11 сек. Стрельба была проведена при ветре 10-15 м/с и волнении моря 4-5 баллов, на трассе ракет была сплошная облачность со снежными зарядами. Две ракеты имели прямое попадание в цель пр.1784, а одна самоликвидировалась и приводнилась за целью на 25-30 км из-за неисправности линии телеуправления.





Подводная лодка проекта 675

Испытания комплекса П-5Д были проведены двумя пусками ракет из контейнеров №4 и №8. Обе ракеты достигли боевого поля и имели отклонения в пределах установленных норм. Испытания торпед производились стрельбой ходовыми торпедами на скорости лодки 15 узлов.

31 октября 1963 года был подписан приемный акт ПЛ К-166. Всего с 1963 года по 1967 год в строй было введено 29 АПЛ пр.675. Лодки параллельно строились на двух заводах.

При проектировании АПЛ пр.675 были зарезервированы веса для установки ракетного комплекса П-7, но в связи с прекращением работ по нему ракетное вооружение осталось без изменений (П-6 и П-5Д).

В 1975 году на вооружение АПЛ пр.675 принимается ракетный комплекс П-500 «Базальт».

На АПЛ пр.675К и 675МК был установлен корабельный комплекс целеуказания «Касатка-Б», предназначенный для приема и обработки разведывательной и навигационной информации от искусственных спутников земли.

В 80-х годах не менее двух лодок (К-1, К-35) было переоборудовано в пр.675МКВ с установкой ракетного комплекса ЗМ-70 «Вулкан» с системой наведения и управления «Аргон-675КВ». Первый старт ракеты «Вулкан» с ПЛ пр.675МКВ состоялся 22.12.1983 г.

АПЛ К-86 была переделана в лодку — носитель боевых пловцов.

#### Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 675

	По спецификации	Получено на испытаниях
<b>КОРАБЛЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ</b>		
Главные размерения, м:		
а) длина наибольшая	115,4	115,4
б) ширина наибольшая с горизонтальными стабилизаторами	12,8	12,8
в) осадка наибольшая	ок. 7,43	7,42
Водоизмещение нормальное (в тоннах):	ок.4450	4415
Водоизмещение объемное, м <sup>3</sup>		
а) нормальное надводное по крейсерскую ватерлинию	ок. 4405	4350
б) подводное	-	7390
Запас плавучести, в % от нормального водоизмещения	ок. 27	29,3
Глубина погружения, м:		
а) перископная (по глубиномеру ЦП)	-	10
б) рабочая	240	240
в) предельная	300	300
Время продувания главного балласта:		
а) ВВД с перископной глубины, сек.	не более 120	75
Длительность непрерывного пребывания под водой, час.	1140	1400
<b>ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА</b>		
Реакторы:		
а) число, тип	2-ВМ-А	2-ВМ-А
б) номинальная мощность, кВт	2х70 000	Не проверялась
в) энергозапас, мВт час :		

- носового реактора	140 000	175 000
- кормового реактора	140 000	140 000
Парогенераторы: а) число, тип	2-ПГ-13/1	2-ПГ-13/1
б) производительность при 100 % мощности ППУ, т/час	2х88	Не проверялась
Главные турбозубчатые агрегаты: а) число, тип	2-ГТЗА-601	2-ГТЗА-601
б) мощность ГТЗА на гребных валах при 100 % мощности ППУ, л.с.	2х15 470	ППУ испытывалась на 80%
Гребные электродвигатели: а) число, тип	2-ПГ-116	2-ПГ-116
б) мощность, л.с.	2х450	2х450
Аккумуляторная батарея: а) тип	38СМ	38СМ
б) количество групп	2	2
в) количество элементов в группе	112	112
СКОРОСТИ ХОДА., уз. (об/мин. гребного вала)		
В надводном положении:		
а) при работе ГТЗА на винт	14,0-15,0	14,0 (310)
б) при работе обоих гребных электродвигателей на винт	7,0	7,6 (130)
В подводном положении		
а) при полной мощности обоих гребных электродвигателей	ок. 5,0	6,0 (140)
б) при полной мощности обоих ГТЗА	22-23,0	-
в) при мощности ГТЗА, составляющей 80% мощности ППУ	-	22,0 (450)
ДАЛЬНОСТЬ ПЛАВАНИЯ, миль		
В подводном положении полной скоростью хода	25 000-30 000	-
В подводном положении 22-узловым ходом	-	26 400-31 600
В надводном положении под обоими гребными электродвигателями	ок. 500	580
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАВАНИЯ В ПОДВОДНОМ ПОЛОЖЕНИИ, час.		
- при 80 % мощности ППУ	-	2600
КОРАБЕЛЬНЫЕ ЗАПАСЫ И АВТОНОМНОСТЬ, т		
Топливо ДС (для дизель-генераторов)	ок. 20,0	21,23
Питательная вода	ок. 20,0	22,7
Пресная вода	ок. 33,5	32,4
Воздух высокого давления, м³	50,4	51,1
Автономность плавания, сут.	50-60	50-60
ШТУРМАНСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ		
Навигационный комплекс	1-Сила-Н-675	1-Сила-Н-675
Дистанционный магнитный компас	1-КДЭ-П	1-КДЭ-П
Эхолот	1-НЭЛ-6	1-НЭЛ-6
Эхоледомер	1-ЭЛ-1	1-ЭЛ-1
Автоматический радиопеленгатор	1-АРПР-53Р	1-АРПР-53Р
Перископы	2-ПЗНГ-10	2-ПЗНГ-10
Звукометрическая станция	1-МГ-17	1-МГ-17
РАКЕТНОЕ ВООРУЖЕНИЕ		
Стартовые установки, число, тип	8	8
Число и тип ракет	8 (П-5Д или П-6)	
Угол подъема стартовой установки, град.	15	15
Время старта ракет после всплытия, мин.:		
- первой ракеты	ок. 3	3
Интервал стрельбы крылатыми ракетами, сек:		
- П-5Д	до 25	-
- П-6	10	11
Максимальное число ракет в серии:		
- П-5Д	8	8
- П-6	4	4
Система приборов управления стрельбой крылатых ракет П-5Д	1-Север-Д-675	1-Север-Д-675
Система приборов управления стрельбой крылатых ракет П-6	1-Аргумент	1-Аргумент
Положение ПЛ при старте	крейсерское	крейсерское
Скорость хода при старте, уз.	8-10	6-10
Состояние моря при старте, баллов	4-5	4-5
ТОРПЕДНОЕ ВООРУЖЕНИЕ		
Носовые торпедные аппараты калибра 533 мм	4	4
а) число торпед к ним: - в аппаратах	4	4
б) наибольшее число торпед в залпе	4	4
в) глубина торпедной стрельбы, м	100	100
Кормовые торпедные аппараты калибра 400 мм	2	2
а) число торпед к ним: - в аппаратах	2	2
- на стеллажах	4	4
б) наибольшее число торпед в залпе	2	2
в) глубина торпедной стрельбы, м	200	200
РАДИОТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ		
Станция кругового обзора	1-РЛК-101	1-РЛК-101
Станция поиска работающих РЛС	1-Накат-М	1-Накат-М
Аппаратура опознавания	1-Нихром-М	1-Нихром-М
Гидроакустическая станция	1-Арктика-М	1-Арктика-М
Гидроакустическая станция для обнаружения мин	1-Плутоний	1-Плутоний
Гидроакустическая станция связи	1-МГ-15	1-МГ-15
Шумопеленгаторная станция	1-МГ-10	1-МГ-10

Гидроакустическая станция обнаружения работающих гидролокаторов	1-МГ-13	1-МГ-13
СТАБИЛИЗАТОР КУРСА		
а) число, тип	1-Гранит-2	1-Гранит-2
б) точность держания курса, град.:		
- в надводном положении при скорости 6 узлов	-	± 1,8
- в подводном положении при скорости 3 узла	-	± 0,8
СТАБИЛИЗАТОР ГЛУБИНЫ(на хоу/ без хода)		
а) число, тип	1-Мрамор-2	1-Мрамор-2
б) точность держания глубины на глубине 60 м, м	-	± 0,5/ ± 0,5
в) предельная глубина работы, м	- /150	300/120

Уровни подводного шума на спецификационных режимах хода 81-122 дБ. Уровни подводного шума на спецификационных режимах хода соответствуют спецификации и ниже, чем на ПЛ пр.627 и 658.

#### Подводные лодки проекта 675

№	Завод	Заводской номер	Тактический номер
1	402(Северодвинск)	530	К-166
2	402	531	К-104, затем К-144
3	402	532	К-86
4	402	533	К-172
5	402	534	К-47
6	402	535	К-1
7	402	536	К-28
8	402	537	К-74
9	402	538	К-22 "Красногвардеец"
10	402	539	К-35
11	402	540	К-90
12	402	541	К-116
13	402	542	К-125
14	402	543	К-188
15	402	544	К-131
16	402	545	К-135
17	199(Комсомольск-на-Амуре)	171	К-175
18	199	172	К-184
19	199	173	К-189
20	199	174	К-57
21	199	175	К-31, затем К-431
22	199	176	К-48
23	199	177	К-56
24	199	178	К-10
25	199	179	К-94
26	199	180	К-108
27	199	181	К-7, с 1968 года К-127
28	199	182	К-23
29	199	183	К-34, затем К-134

## 10. Подводная лодка пр.661

Проектирование многоцелевой атомной подводной лодки, вооруженной крылатыми ракетами «Аметист» было начато по Постановлению СМ от 28 августа 1958 года.

Новая лодка пр.661 должна была решать задачи уничтожения крылатыми ракетами и торпедами надводных кораблей противника из состава его корабельных соединений.

ПЛ пр.661 должна была стать первой высокоскоростной ПЛ с корпусом из титанового сплава, с атомной энергетической установкой 2-го поколения и ракетным комплексом, крылатые ракеты которого стартуют из-под воды.

Проектирование лодки вело ЦКБ-16, главным конструктором был Н.Н.Исанин, а затем Н.Ф.Шульженко, главными наблюдающими от ВМФ были Ю.Г.Ильинский, а затем В.Н.Марков. Всего в создании лодки пр.661 участвовало свыше 400 организаций и предприятий.

Предэскизный проект был выполнен к июлю 1959 года. Основные тактико-технические элементы ПЛ были утверждены 9 апреля 1959 года. Технический проект был утвержден в конце 1961 года.

Конструктивно торпедная лодка пр.661 относилась к двухкорпусным ПЛ с прочным легким (наружным) корпусами. Легкий корпус в поперечном сечении имел круговую форму. Носовая часть прочного корпуса состояла из двух цилиндров диаметром 5500 мм каждый, расположенных один под другим (в сечении это представляло собой «восьмерку») и разделенных между собой прочной платформой, рассчитанной на давление в 15 кг/см<sup>2</sup>. Верхний цилиндр являлся первым, а нижний — вторым отсеками. Кормовая часть «восьмерки» — третий отсек — отделялась от них поперечной переборкой. Начиная с четвертого отсека, основной прочный корпус имел цилиндрическую форму (его диаметр в районе мидель-шпангоута равнялся 9000 мм). К нему и «притыкалась» «восьмерка». Разница в диаметрах ее цилиндров и цилиндрической оболочки основного корпуса позволила разместить в районе первого, второго и третьего отсеков (между легким и прочным корпусами), с наклоном в сторону носа корабля 10 контейнеров для

крылатых противокорабельных ракет «Аметист», по пять контейнеров побортно. Эти контейнеры имели постоянный наклон к горизонту. Остальной прочный цилиндрический корпус делился с помощью поперечных водонепроницаемых переборок, рассчитанных на давление 15 кг/см<sup>2</sup>, на шесть отсеков (в целом же АПЛ состояла из девяти отсеков).

Компоновка оружия и технических средств, размещенных поотсечно, была следующей: в первом отсеке — 4 торпедных аппарата, предназначенных для стрельбы 533-мм торпедами (4 торпеды в аппаратах и 8 запасных), устройство быстрого заряжания со стеллажами для запасных торпед, пост управления ПКР «Аметист» (ракеты находились в контейнерах); во втором отсеке — аппаратура гидроакустики, одна группа лодочной аккумуляторной батареи и трюмный пост; в третьем отсеке размещались жилые помещения личного состава, вспомогательные выгородки и вторая группа элементов аккумуляторной батареи; четвертый отсек включал в себя центральный пост, пост управления энергетической установкой, рубки различного назначения, вспомогательные выгородки и жилой блок; пятый отсек был отведен под паропроизводительные установки (они входили в состав двух автономных групп правого и левого бортов); шестой — под две паротурбинные установки (каждая включала главный турбозубчатый агрегат, входивший в группу правого или левого борта); седьмой — под автономные турбогенераторы со щитами; восьмой — под вспомогательные механизмы и оборудование, обратимые парообразователи со щитами, холодильные машины и компрессоры и девятый — под рулевые приводы и трюмный пост.

Энергетическая установка ПЛ состояла из двух автономных групп правого и левого борта. Каждая группа включала атомную паропроизводящую установку, турбозубчатый агрегат и автономный турбогенератор. Мощность ГТЗА на полном переднем ходу 2х40000 л.с., номинальная тепловая мощность водо-водяных реакторов 2х177,4 МВт, паропроизводительность ППУ при номинальной мощности реактора 2х250 т пара в



час, мощность турбогенератора переменного трехфазного электрического тока 2х3000 кВт. Для питания основных потребителей электроэнергии принят переменный трехфазный ток напряжением 380В, частотой 50 Гц. В качестве аварийного источника электроэнергии установлена аккумуляторная батарея, состоящая из двух групп серебряно-цинковых аккумуляторов по 152 элемента в каждом.

Мощная атомная энергетическая установка в сочетании с рядом новых конструктивных решений в части архитектурных форм корпуса позволила получить высокие скоростные характеристики, превосходящие в то время аналогичные характеристики отечественных и зарубежных ПЛ. При мощности реактора 90-92% на государственных испытаниях полная скорость составила 42 узла вместо 37-38 узлов по проекту, а в период опытной эксплуатации была зафиксирована скорость 44,7 узла.

Высокие пропульсивные качества (повышение пропульсивного коэффициента) на двухвальной движительной схеме опытной ПЛ были достигнуты впервые в практике подводного кораблестроения. Это удалось осуществить за счет оптимизации формы кормовой оконечности путем ее удлинения с малыми углами схода ватерлинии в диаметральной плоскости и применения удлиненных гребных валов с обтекателями, допускающими размещение гребных винтов оптимального диаметра для заданной частоты вращения. Подобная архитектурная форма корпуса получила название «раздвоенная корма».

Для наблюдения за воздушной и надводной обстановкой и определения своего местонахождения на ПЛ был установлен зенитный светочувствительный перископ «Орион» с оптическим вычислителем координат. Подъемное устройство позволяло поднимать перископ с глубины до 30 м при скорости до 10 узлов и состоянии моря до 5 баллов.

Уже в 1962 году, после получения части титана для изготовления прочного корпуса завод №402 в Северодвинске приступил к строительству опытной лодки по проекту 661. 28 декабря

1963 года состоялась официальная закладка ПЛ, получившей тактический номер К-162.

Из-за задержек титана и различного комплектующего оборудования строительство К-162 надолго затянулось и лишь 14 декабря 1968 года состоялся ее спуск на воду. Акт о приемке лодки в состав ВМФ был подписан 31 декабря 1969 года, то есть почти десять лет спустя после начала работ по ее созданию.

В ходе государственных испытаний был отмечен ряд конструктивных недостатков лодки. При высоких скоростях подводного хода обнаружались явления, до сих пор ранее не замечавшиеся на атомных ПЛ. Так, на скорости хода более 35 узлов «начинал возрастать внешний гидродинамический шум», создававшийся турбулентными потоками при обтекании корпуса ПЛ. Этот шум напоминал «гул самолета». А на государственных испытаниях, во время 12-часового режима полного хода, при скорости лодки в 42 узла на циркуляции сорвало входную дверь ограждения рубки, три лючка в надстройке и обтекатель буя. К лодке пр.661 действительно лучше всего подходило ее американское прозвище — «Ревущая корова».

Кроме того, лодка имела существенный тактический недостаток. При массированном ракетном ударе по противнику для выпуска всего боекомплекта ракет требовалось произвести два отдельных залпа. Интервал между залпами составлял около 3 минут, что резко снижало боевую эффективность ракетной атаки. Устранение отмеченного недостатка и выпуск всех ракет в одном залпе приводили к необходимости коренным образом переделать систему одержания АПЛ на стартовой глубине. Это, в свою очередь, связывалось с проектными изменениями подводной лодки и увеличением ее водоизмещения.

С января 1970 года по декабрь 1971 года лодка К-162 находилась в опытной эксплуатации и лишь после этого переведена в боевой состав Северного флота.

В 1988 году АПЛ К-162 исключена из боевого состава Северного флота.

## Тактико-технические характеристики подводной лодки проекта 661

Водоизмещение нормальное, м <sup>3</sup>	5197
Главные размерения:	
а) длина наибольшая, м	106,92
б) ширина, м	11,5
в) ширина наибольшая по стабилизаторам, м	16,7
Осадка средняя в надводном положении, м	8,0
Глубина погружения, м	400
Скорость хода:	
а) надводная, уз.	16
б) подводная, уз.	42
Автономность, сут.	75
Команда, чел.	80
Номинальная мощность реакторов, мВт	2х177
Мощность ГТЗА, л.с.	2х40 000
Мощность турбогенераторов, кВт	2х3000
Навигационный комплекс	“Сигма-661”
Гидроакустический компас	“Рубин”
Ракетное вооружение	
Число пусковых установок комплекса “Аметист”	10
Глубина запуска ракет “Аметист”, м	30
Торпедное вооружение	
533-мм носовых торпедных аппаратов	4
Запас торпед, включая запасные, шт.	12
Глубина безпузырчатой торпедной стрельбы	200
Система управления торпедной стрельбой	“Ладога”

## Принятые сокращения

АВНП — авиационный выносной наблюдательный пост  
АКБ — аккумуляторная батарея  
АПЛ — атомная подводная лодка  
АРК — автомат раскрыва крыла  
АЭУ — атомная энергетическая установка  
БФ — Балтийский флот  
БЦВМ — бортовая цифровая вычислительная машина  
ВВД — воздух высокого давления  
ВМБ — военно-морская база  
ВМФ — Военно-морской флот  
ВН — вертикальное наведение  
ВНД — воздух низкого давления  
ВПК — военно-промышленная комиссия  
ВСД — воздух среднего давления  
ВСНХ — Всесоюзный совет народного хозяйства  
ГА — гироазимут  
ГАК — гидроакустический комплекс  
ГАС — гидроакустическая станция  
ГВ — гировертикаль  
ГК ВМФ — Главнокомандующий ВМФ  
ГКАТ — Государственный комитет по авиационной технике  
ГКРЭ — Государственный комитет по радиоэлектронике  
ГН — горизонтальное наведение  
ГОИ — Государственный оптический институт  
ГСКБ — Государственное специальное конструкторское бюро  
ГТЗА — главные турбозубчатые агрегаты  
ГУК ВМФ — Главное управление кораблестроения ВМФ  
ГЭУ — главная энергетическая установка  
ДАУ — дистанционное автоматизированное управление  
ДБТ — дальнеходная бесследная торпеда  
ДВ — длинноволновый  
ДКБФ — дважды Краснознаменный Балтийский флот  
ДУК — устройство для удаления камбузных отходов  
ЕД-ВВД — установка единого двигателя с выхлопом в воду дизельным  
ЕД-ХПИ — установка единого двигателя с известковым химическим поглотителем  
ИСП — индивидуальное средство погружения  
КА — космический аппарат  
КБ — конструкторское бюро  
КВ — коротковолновый  
КВЛ — конструктивная ватерлиния  
ККФ — Краснознаменная Каспийская флотилия  
КСППО — корабельная система предстартовой подготовки и обслуживания  
КСРП — корабельные счетно-решающие приборы  
КСФ — Краснознаменный Северный флот  
КЧФ — Краснознаменный Черноморский флот  
МКРЦ — система морской космической разведки и целеуказания  
МО — Министерство обороны  
МОП — Министерство оборонной промышленности  
МРП — Министерство радиопромышленности  
МСП — Министерство судостроительной промышленности  
НВК — неконтактный взрыватель активного типа  
НИИ — научно-исследовательский институт  
НПО — научно-производственное объединение  
ОТЗ — оперативно-тактическое задание  
ОФИ — отдел фондового имущества флота

ПВК — перекись водорода концентрированная  
ПВО — противовоздушная оборона  
ПГТУ — парогазовая турбинная установка  
ПКР — противокорабельная ракета  
ПЛ — подводная лодка  
ПЛО — противолодочная оборона  
ПМУ — пост местного управления  
ПО — производственное объединение  
ППУс паропроизводящая установка  
ПУ — пусковая установка  
ПУО — пульт управления и отображения  
ПУС — приборы управления стрельбой  
ПУТС — приборы управления торпедной стрельбой  
РГС — радиолокационная головка самонаведения  
РДП — работа дизелей под водой  
РЕДО — регенеративный единый двигатель особого назначения  
РЛС — радиолокационная станция  
РО — ракетное оружие  
РТС — радиотехнические средства  
СКБ — специальное конструкторское бюро  
СМ — индекс изделий ЦКБ-34  
СМ — Совет министров  
СОРС — станция обнаружения радиолокационных сигналов  
СРЗ — судоремонтный завод  
ССН — система самонаведения  
СУ — система управления  
СФ — Северный флот  
ТА — торпедный аппарат  
ТОФ — Тихоокеанский флот  
ТТД — тактико-технические данные  
ТТЗ — тактико-техническое задание  
ТТХ — тактико-технические характеристики  
УБЗ — устройство быстрой перезарядки ТА  
УК ВМФ — Управление кораблестроения ВМФ  
УКВ — ультракоротковолновый  
УРС — универсальный регулятор скорости  
ХПИ — химический поглотитель известковый  
ЦКБ — центральное конструкторское бюро  
ЦНИИ — центральный научно-исследовательский институт  
ЧФ — Черноморский флот  
ЭВ — электроventильатор  
ЭД — электродвигатель  
ЭК — электрокомпрессор  
ЭСУ — энергетическая силовая установка



#### Список использованной литературы

- Антонов А.М. «Первая атомная», Гангут №7, 1994 г.
- Антонов А.М. «Ракетные ПЛ проектов П-627А, 653 и 639», Морской сборник №6, 1995 г.
- Архив экономики: ф.29, оп.1, д.1076, 3316, 3531; ф.298, оп.1, д. 3095, 3096; ф.8889, оп.1, д. 1926, 1927; ф.9452, оп.1, д. 446, 454, 731, 1026, 1625, 1629.
- Бильдин В. «Многоцелевая АПЛ проекта 661», Морской сборник №4, 1993 г.
- Бильдин В. «Опытная торпедная ПЛА пр. 645», Морской сборник №8, 1993 г.
- Буров В.Н. «Отечественное военное кораблестроение в третьем столетии своей истории», Спб, 1995 г.
- «Военный парад», журнал, М., Military Parade Ltd., номера за 1994-1996 гг.
- Жарков В.И. «Большие ракетные ДЭПЛ на основе пр. 611», Морской сборник №9, 1995 г.
- Жарков В.И. «Первая ракетная подводная лодка», Гангут №7, 1994 г.
- «История развития морских вооружений», книга 2, М., 1989 г.
- Карпенко А.В. «Российское ракетное оружие», Спб, Пика Ltd., 1993 г.
- Колесников С.Г. «Стратегическое ракетно-ядерное оружие», М., Арсенал-Пресс, 1996 г.
- Семенов В. «Большие торпедные дизель-электрические ПЛ пр. 611», Морской сборник, №11, 1994 г.
- «Очерки по истории ЛПМБ «Рубин». Дизель-электрические подводные лодки периода 1945-1967 гг.», Спб.
- Павлов А.С. «Военные корабли СССР и России 1945-1995 гг.», Якутск, 1995 г.
- Павлов А.С. «Военно-морской флот России и СНГ», Якутск, 1992 г.
- Тюрин В. «Средние ДЭПЛ проекта 613», Морской сборник №8, 1995 г.
- Шмаков Р. «Первые советские ПЛА пр. 627», Морской сборник №1, 1995 г.
- Miller D., Jordan J. «Modern submarine warfare», London, Salamander Book, 1987.
- «Ships of the World», Tokyo, №1(505), 1996 г.

# ТАНКОВАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ



на правах рекламы

Издательство «Арсенал-Пресс»

Выпущенную издательством «Арсенал-Пресс» книгу «Современные танки» (320 стр., формат А4, твердый переплет) можно было бы смело назвать танковой энциклопедией, ибо широта охватываемых в ней сведений вполне отвечает энциклопедическим критериям. Этот объемистый труд создавался авторами в течение нескольких лет, его сокращенный вариант увидел свет три года назад и уже тогда вызвал большой интерес читателей. Теперь же на их суд представлен полный вариант в солидном оформлении.

Хотелось бы сказать несколько слов об авторах. Мураховский Виктор Иванович — служил на командно-штабных должностях в танковых войсках, ныне работает в журнале министерства обороны РФ «Армейский сборник», полковник. Специалист по боевому применению танков. Сафонов Борис Сергеевич — возглавлял кафедру танков Академии бронетанковых войск, в настоящее время сотрудник НИИ, полковник запаса. Специалист по бронетанковому вооружению и технике. Солянкин Александр Георгиевич — преподает в Академии бронетанковых войск, полковник. Специалист по бронетанковому вооружению и технике. Павлов Михаил Владимирович — научный сотрудник в Академии бронетанковых войск, подполковник. Специалист по бронетанковому вооружению и технике.

Все авторы обладают большим практическим опытом и, кроме того, являются видными специалистами в области бронетанкового вооружения и боевого применения танков. Помимо названного издания, каждый из них имеет десятки публикаций в

отечественной и иностранной военной прессе, участвовал в написании других книг. Таким образом, авторский коллектив книги подобран весьма сильный, высоко профессиональный и, что немаловажно, умеющий доступно изложить свои взгляды на бумаге.

Большую часть издания занимает подробное описание конструкций современных основных и легких танков. При этом авторы в понятие «современный» включают все машины, до сих пор состоящие на вооружении в сравнительно развитых странах. Таким образом, в книгу попали как основные танки, так и средние, которые были модернизированы до уровня основных. Более того, в главе «Легкие танки» соседствуют как последние разработки типа американской машины RDF, так и танки М41, разработанные еще в период второй мировой войны. Думается, такой подход авторов вполне оправдан. Ведь не секрет, что даже развитые страны не могут позволить по экономическим соображениям иметь танковый парк только из новейших образцов. Поэтому на вооружении находится достаточно много машин, созданных несколько десятилетий назад. Все они описаны в книге. В то же время не упущены и новейшие машины (Т-90, М1А2, «Леопард-2» модернизированный, «Леклерк» и т.д.)

Сами описания отличаются профессиональным подходом, хорошо иллюстрируются photographиями, чертежами, разрезами, принципиальными схемами и т.д. Это позволяет читателю не только уяснить самые подробные данные той или иной машины, но и провести анализ, сравнение, понять тенденции развития танкостроения в мире в целом и в каждой танкостроящей стране. Например, весьма

полезно сравнить приведенные схемы устройства трансмиссий и ходовых частей основных танков.

Главам и об основных, и о легких танках предшествуют обширные разделы, в которых в общем виде рассматриваются современное состояние и перспективы развития бронетанковой техники соответствующего класса. В них читатель найдет много полезного материала по огневой мощи, защищенности, подвижности и командной управляемости танков, уже обобщенного и осмысленного авторами. При этом авторы дают свои оценки, излагают собственные взгляды, которые не всегда могут совпадать с общепринятыми либо официальными.

Самостоятельную ценность имеет глава, в которой рассказано о взглядах на боевое использование танковых войск в различных странах мира, организации танковых подразделений, анализируется опыт боевого применения танков в локальных войнах последних десятилетий. Охватываемый период — от арабо-израильской войны 1967 года до

боевых действий советских войск в Афганистане и конфликта в Персидском заливе. Материал изложен сжато, информативно, с конкретными боевыми примерами. Очень хорошо иллюстрируют его схемы боевых действий.

Нельзя не остановиться на приложениях, помещенных в книгу. Во-первых, это первый в нашей стране краткий толковый словарь понятий и терминов по бронетанковой технике, составленный авторами. Он будет полезен не только начинающим танкистам, но и профессионалам с определенным опытом. Конечно, необходимы и таблица тактико-технических характеристик основных танков, и схемы по организации танковых подразделений, и другие приложения.

В отличие от изданных за рубежом книг издание вполне доступно по цене отечественному читателю. Наверное, эта книга должна быть в личной библиотеке каждого профессионального танкиста. Тем же, для кого бронетанковая техника — хобби, хотелось бы порекомендовать ее как отличный учебник и одновременно ценный справочник.

**Книгу “Современные танки” можно приобрести в Москве в магазине “Военная книга” (м. Красные ворота, ул. Садовая-Спаская), на книжном рынке в спорткомплексе “Олимпийский” (м. проспект Мира, Олимпийский проспект). Для получения книги по почте необходимо перечислить 50000 рублей по адресу: 113638, Москва, ул. Криворожская, д. 23, корп. 1, “Арсенал-Пресс”, Мураховской Л.Л.**

## Содержание

<b>I. Вооружение подводных лодок .....</b>	<b>3</b>
1. Торпедное вооружение подводных лодок .....	3
2. Ракетное вооружение подводных лодок .....	9
3. Минное вооружение подводных лодок .....	18
4. Артиллерийское вооружение подводных лодок .....	19
5. Радиолокационные средства обнаружения и целеуказания .....	20
6. Гидроакустические средства обнаружения и целеуказания .....	22
7. Космические средства разведки и целеуказания, навигации и связи .....	24
<b>II. Дизельные подводные лодки .....</b>	<b>26</b>
1. Подводные лодки пр.613 .....	26
2. Подводная лодка пр.633 .....	39
3. Подводные лодки пр.611 .....	46
4. Подводные лодки пр. 611бис .....	54
5. Ракетные подводные лодки пр.В-611 и АВ-611 .....	55
6. Подводные лодки пр. 612 .....	57
7. Подводные лодки пр.622 .....	61
8. Подводные лодки пр.631 .....	62
9. Подводные лодки пр.641 .....	63
10. Подводная лодка пр.649 .....	70
11. Подводная лодка пр.П-2 .....	73
12. Подводная лодка пр.624 .....	77
13. Подводная лодка пр.628 .....	79
14. Подводная лодка пр.П-611 .....	80
16. Подводная лодка пр.644 .....	89
17. Подводные лодки проектов 644-Д и 644-7 .....	94
18. Подводная лодка пр.665 .....	95
19. Подводная лодка пр.646 .....	98
20. Подводная лодка пр.651 .....	100
21. Подводная лодка пр.621 .....	111
22. Подводная лодка пр.626 .....	115
23. Подводная лодка пр.632 .....	118
24. Подводная лодка пр.640 .....	120
<b>III. Подводные лодки с «единым» дизельным двигателем .....</b>	<b>124</b>
1. Подводная лодка С-92 с установкой регенеративного «единого» двигателя особого назначения (РЕДО) .....	124
2. Подводная лодка пр.95 .....	128
3. Подводная лодка пр.615 .....	134
4. Подводная лодка пр.А615 .....	141
5. Подводная лодка пр.630 .....	147
6. Подводная лодка пр.637 .....	149
7. Подводная лодка пр.660 .....	153
8. Подводная лодка пр.618 с установкой ЕД-ВВД .....	155
9. Подводная лодка пр.616 .....	158
10. Подводная лодка пр.617 .....	160
11. Подводные лодки пр.617М, 647, 635, 643 .....	167
12. Подводная лодка пр.629 .....	170
<b>IV. Атомные подводные лодки .....</b>	<b>175</b>
1. Подводные лодки пр.627 и 627А .....	175
2. Подводная лодка пр. П-627А .....	181
3. Подводная лодка пр.653 .....	183
4. Подводные лодки пр.645 .....	184
5. Подводная лодка пр.639 .....	187
6. Подводная лодка пр.658 .....	190
7. Подводные лодки пр.658М .....	191
8. Подводная лодка пр.659 .....	193
9. Подводная лодка пр.675 .....	196
10. Подводная лодка пр.661 .....	200
Принятые сокращения .....	203
Список использованной литературы .....	205



# 300-летию Российского флота посвящается

Книга представляет собой краткий очерк развития советского подводного флота с 1945 года примерно до конца 60-х годов. Наряду с серийными подводными лодками даны описания наиболее интересных неосуществленных проектов. Кроме того, приводятся основные сведения о вооружении подводных лодок.

