

Ведюшенко Илья Витальевич
Студент 2 курса магистратуры
департамент «Морской техники и транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

Россия, г. Владивосток

Непомнящий Даниил Ильич

Студент 2 курса магистратуры

департамент «Морской техники и транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

Россия, г. Владивосток

Радченко Данил Игоревич

Студент 2 курса магистратуры

департамент «Морской техники и транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

Россия, г. Владивосток

Шевцов Сергей Александрович

Студент 2 курса магистратуры

департамент «Морской техники и транспорта»

Дальневосточный Федеральный университет

Россия, г. Владивосток

ФОРМА И КОНСТРУКЦИЯ ПРОЧНОГО КОРПУСА ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ

Аннотация: в статье описываются типы конструкций корпуса подводных лодок (ПЛ), представлены их схемы, форма обводов корпуса, а также общая информация о прочном корпусе подводных аппаратов.

Ключевые слова: подводная лодка, прочный корпус, конструкция, обводы, отсеки.

***Annotation:** the article describes the types of submarine hull structures, presents their schemes, the shape of the hull contours, as well as general information about the robust hull of underwater vehicles.*

***Keywords:** submarine, sturdy hull, construction, contours, compartments.*

Типы конструкции корпуса ПЛ

1. **Однокорпусные** (рис. 1): цистерны главного балласта (ЦГБ) находятся внутри прочного корпуса. Лёгкий корпус только в оконечностях. Элементы набора, подобно надводному кораблю, находятся внутри прочного корпуса. Достоинства такой конструкции: экономия размеров и веса, соответственно меньшие потребные мощности главных механизмов, лучшая подводная маневренность. Недостатки: уязвимость прочного корпуса, малый запас плавучести, необходимость выполнять ЦГБ прочными.

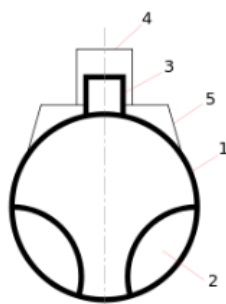


Рис. 1. Схематический разрез однокорпусной ПЛ: 1 - прочный корпус; 2- ЦГБ; 3 - прочная рубка; 4 – ограждение рубки; 5 – надстройка

- **Двухкорпусные** (рис. 2): (ЦГБ внутри лёгкого корпуса, лёгкий корпус полностью закрывает прочный): у двухкорпусных подводных лодок элементы набора обычно находятся снаружи прочного корпуса, чтобы сэкономить место внутри. Достоинства: повышенный запас плавучести, более живучая конструкция. Недостатки: увеличение размеров и веса, усложнение балластных систем, меньшая маневренность, в том числе при погружении и всплытии.

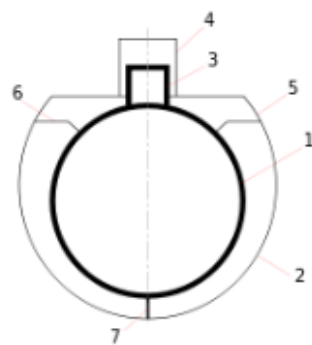


Рис. 2. Схематический разрез однокорпусной ПЛ: 1 - прочный корпус; 2- лёгкий корпус; 3 - прочная рубка; 4 – ограждение рубки; 5 – надстройка; 6 - верхний стрингер ЛК; 7 – пластинчатый киль

3. **Полуторакорпусные** (рис. 3): (ЦГБ внутри лёгкого корпуса, лёгкий корпус частично закрывает прочный). Достоинства полуторакорпусных подводная лодка: хорошая маневренность, сокращенное время погружения при достаточно высокой живучести. Недостатки: меньший запас плавучести, необходимость помещать больше систем в прочный корпус.

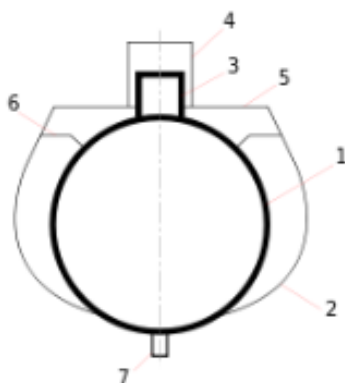


Рис. 3. Схематический разрез однокорпусной ПЛ: 1 - прочный корпус; 2- лёгкий корпус; 3 - прочная рубка; 4 – ограждение рубки; 5 – надстройка; 6 - верхний стрингер ЛК; 7 – коробчатый киль

4. **Многокорпусные** (несколько прочных корпусов внутри одного лёгкого): такая конструкция нетипична. Известны проекты «Долфейн» (Нидерланды) (рис. 4), имеющий три прочных корпуса внутри одного лёгкого, и проект 941 «Акула» (СССР) (рис. 5), имеющие два основных прочных корпуса и три соединяющих их отсека внутри одного лёгкого корпуса.

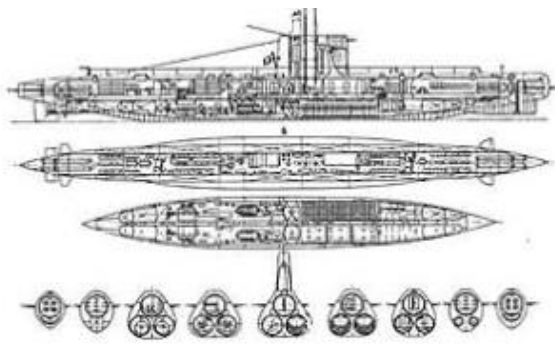


Рис. 4. Подводная лодка «Долфейн»

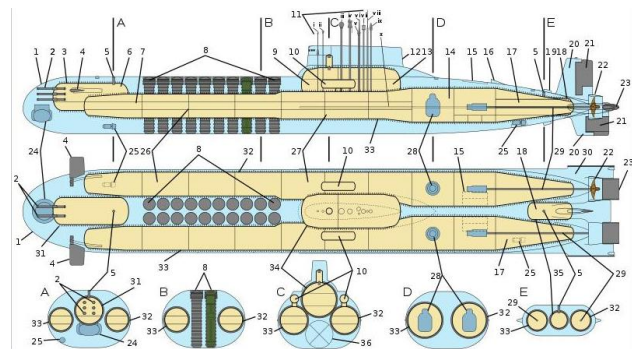


Рис. 5. Подводная лодка проекта 941 «Акула»

Прочный корпус

Прочный корпус — основной конструктивный элемент подводной лодки, обеспечивающий безопасное нахождение ее на предельной глубине. Он образует замкнутый объем, непроницаемый для воды. Пространство внутри прочного корпуса разделяется поперечными водонепроницаемыми переборками на отсеки. Прочный корпус состоит из обшивки, набора, переборок. Шпангоуты имеют кольцевую, а в оконечностях эллиптическую форму и изготавливаются из профильной стали. Устанавливаются они один от другого на расстоянии 300—700 мм в зависимости от конструкции лодки как с внутренней, так и с наружной стороны обшивки корпуса, а иногда и комбинированно с той и другой стороны вплотную.

Обшивка ПЛ

Обшивка прочного корпуса изготавливается из специальной прокатной листовой стали и приваривается к шпангоутам. Толщина листов обшивки достигает до 35 мм в зависимости от диаметра прочного корпуса и предельной глубины погружения подводной лодки.

Обшивка в продольном сечении может иметь следующие формы:

1. Лекальная форма обводов выполняется очень редко, так как требуется очень сложная технология рис. 5.

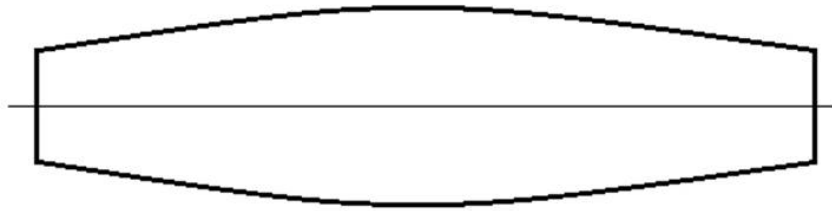


Рис. 5. Лекальные обводы

2. Составная из трех участков, из которых центральный представляет собой круговой цилиндр, а концевые – усеченные круговые конусы с наклонной осью рис. 6.

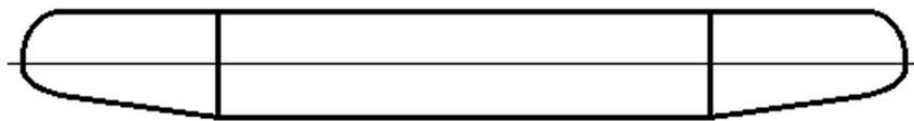


Рис. 6. Составная из 3 участков

3. Составной корпус, состоящий из центрального кругового цилиндра и концевых круговых конусов с прямыми осями рис. 7.

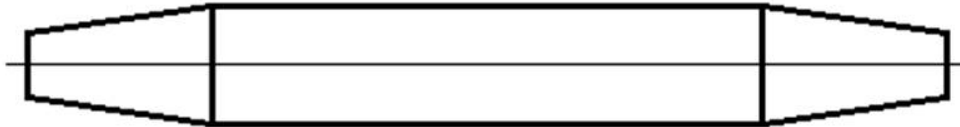


Рис. 7. Составной корпус

4. Сочетание конических концевых участков с цилиндром и цилиндром с восьмиобразным поперечным сечением рис. 8.

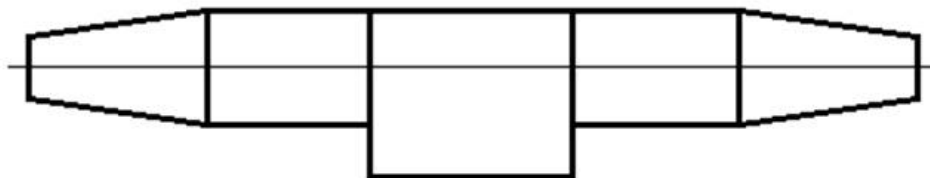


Рис. 8. Составная из цилиндров и конусов

5. Комбинация цилиндрических и конических оболочек для ПЛ комбинированной конструктивной формы рис. 9.

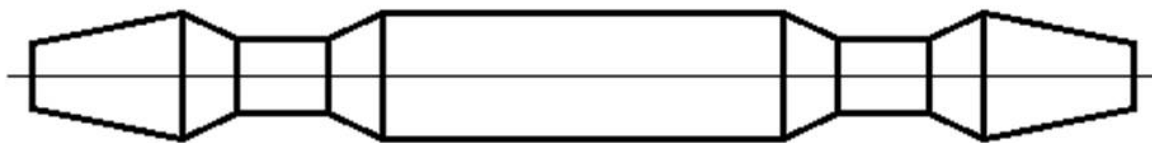


Рис. 9. Комбинированная

Отсеки ПЛ

Отсеки по горизонтали сообщаются через водонепроницаемые двери, имеющие круглую или прямоугольную форму. Двери снабжены быстродействующими запирающими устройствами.

В вертикальном направлении отсеки разделяются платформами на верхнюю и нижнюю части, а иногда помещения лодки имеют многоярусное расположение (рис. 10), что увеличивает полезную площадь платформ, приходящуюся на единицу объема. Расстояние между платформами «в свету» делается более 2 м, т. е. несколько большим, чем средний рост человека.

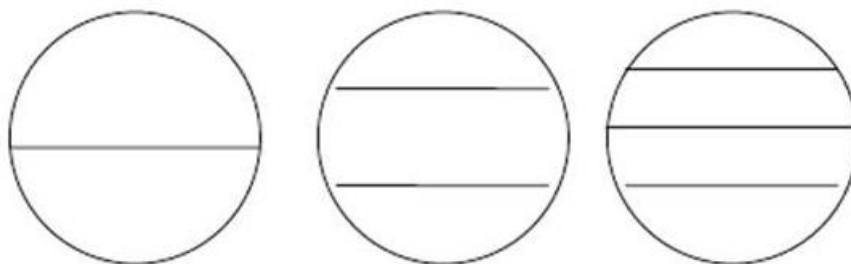


Рис. 10. Схема расположения отсеков по высоте

Для сообщения между верхними и нижними помещениями в каждом настиле предусматривается, как минимум, два люка, располагаемые в носовой и кормовой частях отсека. Конструкция люка выбирается равнопрочной с конструкцией настила и должна обеспечивать герметичность.

Заключение

Разработка прочного корпуса подводной лодки — это сложный инженерный вызов, требующий комплексного подхода, который учитывает

множество факторов, от материалов и технологии производства до оптимальной формы и конструкции.

Помимо прочности, конструкция корпуса должна обеспечивать водонепроницаемость, устойчивость, маневренность, акустическую незаметность.

Современные технологии позволяют создавать прочные корпуса подводных лодок, способные выдерживать колоссальные нагрузки на больших глубинах. Дальнейшие исследования в области материалов, методов сварки, и компьютерного моделирования открывают новые возможности для повышения прочности и надежности корпуса.

Список литературы

1. Современные подводные лодки Кочурин Р. П.;
2. Классификация корпусов ПЛ и особенности их архитектуры;
3. Лекция №5, тема: Устройство легкого и прочного корпуса подводной лодки. Якорное, швартовное и буксирное устройства подводной лодки;