

## Краткий конспект лекций «Устройство судов»

### 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (ПЗК)

#### Общее устройство судов и их основные элементы

Все суда независимо от их типа и эксплуатационного назначения имеют общие конструктивные элементы: корпус, надстройки и рубки, силовые судовые установки, судовые устройства, системы и трубопроводы, электрооборудование и оборудование помещений.

Корпусом судна называют водонепроницаемую оболочку той или иной формы (в зависимости от типа судна) и размеров, способную плавать на воде. Корпус большинства судов в оконечностях заканчивается прочными балками — штевнями, в носу — форштевнем, а в корме — ахтерштевнем (рис. 2). На судах (толкачи, толкачи-буксиры) взамен штевней в оконечностях ставят вертикальные торцовые стенки, которые называют транцевыми переборками; к ним делают подъем днища (лыжеобразные или санообразные формы оконечностей).

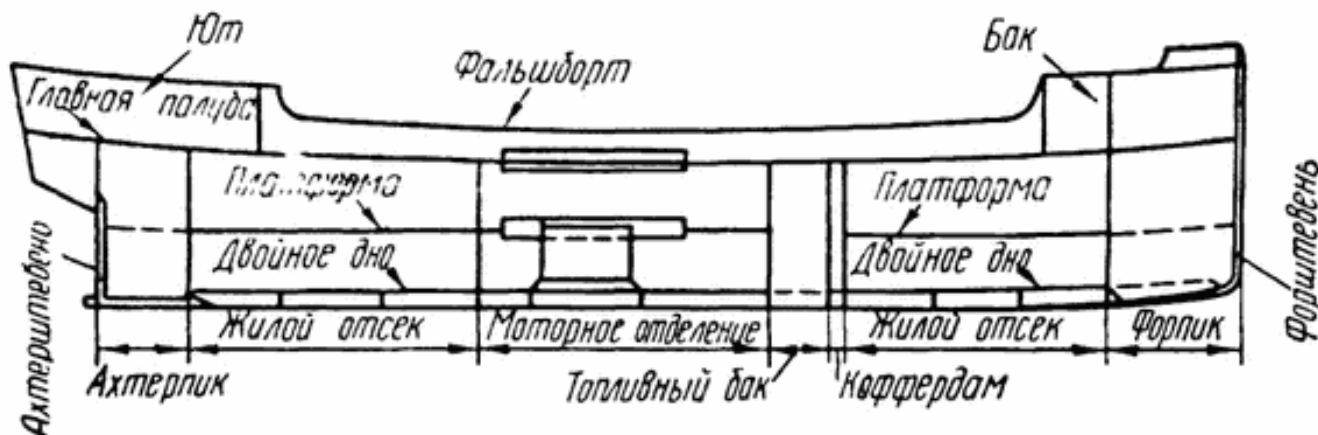


Рис. 1. Схематический продольный разрез корпуса судна

Корпус судов состоит из обшивки и набора. Обшивку сваривают или склепывают из стальных листов, согнутых в соответствии с требуемой формой обводов судна. У неметаллических судов обшивку изготавливают из соответствующих материалов — железобетона, дерева или пластмасс. Со стороны внутренней части обшивку и палубу (для поддержания прочности и формы корпуса) подкрепляют системой балок, располагающихся в поперечном и продольном направлениях. Совокупность этих балок называют набором корпуса.

Суда внутреннего и смешанного («река — море») плавания в основном корпусе имеют одну палубу (перекрытие, идущее в горизонтальном направлении), называемую (верхней) главной; морские суда — несколько палуб: нижнюю,

среднюю, верхнюю (главную) палубы (характерны для морских пассажирских судов). На крупных озерных пассажирских судах (по типу морских судов) в корпусе, помимо главной, есть еще одна промежуточная палуба, образующая межпалубное пространство.

Палубу внутри корпуса, идущую не по всей длине или ширине судна, а лишь между двумя или несколькими поперечными переборками (перекрытия из листов и подкрепляющих ребер) называют платформой.

Кроме палуб и платформ на многих пассажирских и грузовых судах устраивают на небольшом расстоянии (800—1000 мм) от днищевой обшивки второе дно, которое занимает часть длины или всю длину корпуса; при этом между днищем и вторым дном образуется междудонное пространство.

Для обеспечения непотопляемости корпус каждого судна внутри разделяют поперечными и продольными (в некоторых случаях) водонепроницаемыми переборками на ряд помещений, называемых отсеками.

В зависимости от расположения по длине судна отсеки имеют специальные названия: крайний носовой отсек — форпик и крайний кормовой отсек — ахтерпик.

Отсеки, предназначенные для размещения главных силовых или котельных установок, называют машинно-котельным, или моторным, отделением. На многих судах между машинным и котельным отделениями устанавливают поперечные переборки с задраивающимися водонепроницаемыми дверями; на теплоходах такими переборками отделяют моторный отсек от отсека с электростанцией судна.

Водонепроницаемые отсеки в корпусе судна, используемые для размещения груза, жилых помещений для экипажа и пассажиров, соответственно называют грузовыми, жилыми и пассажирскими трюмами.

На самоходных судах топливо для силовой установки хранят в специальных отсеках: топливных цистернах — для жидкого топлива и угольных ямах (топливо — уголь) — для твердого топлива. Отсек (топливную цистерну) делят по ширине судна одной-двумя продольными переборками, чтобы жидкое топливо не переливалось на один борт и не увеличивало крен (наклонение) судна.

Если рядом с цистерной располагается жилое помещение или грузовой трюм, то между ними устраивают узкий (500—600 мм по длине судна) отсек, называемый коффердамом (оставляют пустым или оборудуют вытяжными вентиляционными трубами, которые выводят на открытую палубу). Переборки, отделяющие коффердам, должны быть водо- и газонепроницаемыми. При хранении топлива в вставных цистернах, расположенных в машинном отделении, устройство коффердама не требуется. На нефтеналивных судах коффердам размещают в носу за форпиком и грузовыми танками — отсеки для перевозки жидких грузов.

Для доступа в отсеки судна в настиле палубы делают прямоугольные вырезы — люки, размеры которых устанавливают в зависимости от назначения отсеков.

Помещения внутри отсеков (под склады или для механизмов — насосов, вспомогательных котлов и др.) ограждают легкими водопроницаемыми переборками — выгородками. Для доступа в эти помещения в выгородках делают двери.

Надстройками (рис.2) называют надпалубные конструкции шириной, равной ширине судна, и бортовые, стенки которых являются продолжением борта корпуса. Такие надстройки 4 устраивают на морских и озерных судах, а также на судах смешанного и частично внутреннего плавания.

На многих речных судах ширина надстроек может быть больше ширины корпуса, так как вдоль бортов его на протяжении всей длины или средней части установлены особые конструкции на кронштейнах — обносы, образующие дополнительную обносную палубу. Устройством обносов увеличивают полезную площадь палуб надстроек 11 и верхней палубы корпуса.

На пассажирских судах площадь палуб увеличивают за счет того, что борта корпуса делают не вертикальными, а наклонными; Строят двухкорпусные суда — катамараны. Корпуса таких судов расставлены на некотором расстоянии друг от друга и соединены главной палубой.

В зависимости от расположения по длине судна надстройки имеют специальные названия: средняя надстройка — надпалубная конструкция, размещенная в средней части судна; бак — надстройка носовой оконечности судна, длина которой равна  $1/4—1/3$  длины корпуса; при длине менее половины длины корпуса и высоте менее допустимого межпалубного расстояния носовую надстройку называют полубаком. Бак (полубак) увеличивает вместимость судна и высоту надводного борта, улучшая всхожесть судна на волну, уменьшает заливаемость палубы; ют — надстройка кормовой оконечности судна, служащая для устройства помещений (жилых помещений для команды на грузовых судах). Надстройку с размерами, равными длине и высоте полубака, называют полуютом.

В некоторых случаях длину бака или юта увеличивают (почти до середины судна). Такие надстройки называют удлиненным баком или удлиненным ютом.

На судах внутреннего плавания (в отличие от морских) ют устраивают редко, а бак — довольно часто, особенно на новых типах судов, плавающих на водохранилищах. На таких судах бак и ют делают короткими (надстройки длиной, не превышающей 15% длины судна).

Палубу между надстройками ограждают с обеих сторон особыми невысокими стенками — фальшбортами, которые являются продолжением борта (см. рис. 1). Фальшборты защищают палубу от заливания водой и рубки — от ударов волн.

Рубки — это надстройки 5 (см. рис. 2), наружные продольные переборки которых не доходят до борта судна, образуя бортовые проходы.

На морских и озерных судах рубки делают в несколько ярусов (этажей) в зависимости от типа судна.

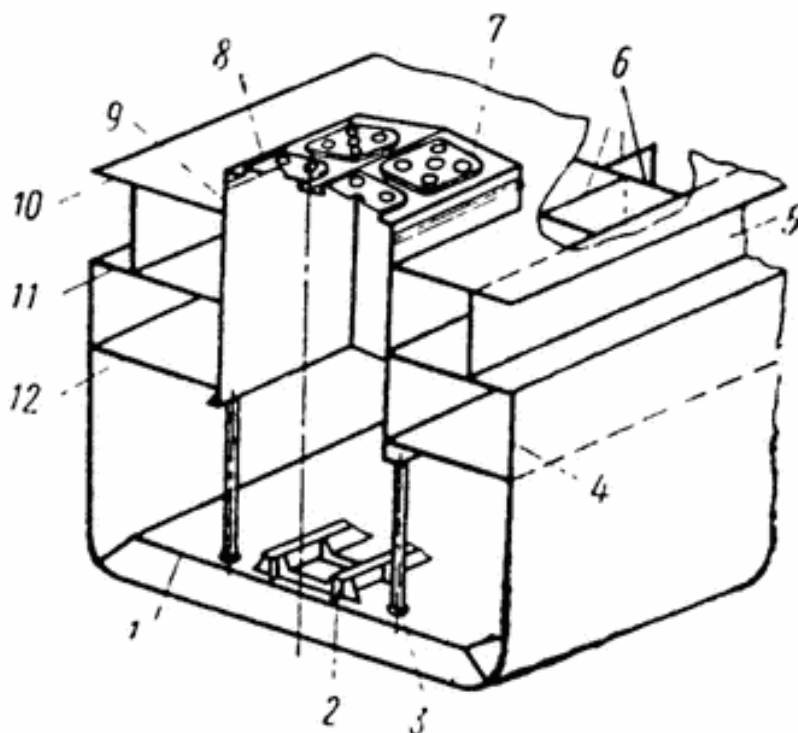


Рис. 2. Поперечный разрез по шахте МКО и надстройкам:

1 — настил второго дна, 2 — фундамент под главный двигатель, 3 — пиллерс, 4 — надстройка, 5 — рубка, 6 — выгородки в рубке, 7 — съемный кап светового люка МО, 8 — крышка светового люка, 9 — шахта МО, 10 — ростры, 11 — палуба надстройки, 12 — главная палуба

На речном флоте к рубкам относят штурвальную (ходовую) рубку или радиорубку, а все остальные надпалубные сооружений называют надстройками независимо от их ширины.

Судовой силовой установкой называют совокупности машин и механизмов, установленных на судне и служащих для превращения тепловой энергии, получаемой при сжигании топлива, в механическую работу двигателей и различных механизмов машинно-котельного отделения.

Судовая силовая установка состоит из главных двигателей и ряда вспомогательных механизмов: насосов, компрессоров и др.

На современных судах устанавливают преимущественно тепло-силовые установки, главными двигателями которых являются (двигатели внутреннего сгорания) дизели. Кроме главных судовых двигателей, устанавливают вспомогательные двигатели внутреннего сгорания, приводящие в действие судовую силовую электрическую станцию и некоторые вспомогательные механизмы. Большинство вспомогательных механизмов (насосы, лебедки и др.) на теплоходах приводится в действие от электродвигателей.

Паросиловые установки имеют паровой котел, в котором энергия сжигаемого топлива (жидкого или твердого) превращается в энергию пара. Энергия пара в главных паровых поршневых машинах (на вновь построенных судах почти не устанавливаются) или в паровых турбинах преобразуется в механическую энергию; для всех вспомогательных механизмов рабочим телом служит пар.

На дизель-электроходах, турбоэлектроходах электродвигатели, вращающие гребные валы, получают энергию от генераторов электрического тока, приводимых в действие двигателями внутреннего сгорания или паровыми турбинами.

Судовыми устройствами называют совокупность специального оборудования и палубных механизмов, обеспечивающих судну необходимые эксплуатационные качества.

К основным судовым устройствам относятся: рулевое, якорное, швартовное, буксирное, грузовое и шлюпочное. Каждое из этих устройств в зависимости от типа судна имеет соответствующее применение.

Для приведения в действие и обслуживания судовых устройств суда оборудуют палубными вспомогательными механизмами (рулевыми машинами, буксирными, грузовыми и шлюпочными лебедками, различными насосами и др.).

Судовые системы представляют собой сеть трубопроводов, служащих для создания нормальных условий пребывания людей на судне и обеспечения безопасности его плавания. К судовым системам относятся: трюмные — осушительная, водоотливная, балластная; противопожарные — водяная, пенная, углекислотная; санитарная (или система водоснабжения); сточно-фановая; отопления и вентиляции; кондиционирования и др.

Каждая система обслуживается насосами, аппаратами и приборами, предназначенными для выполнения определенных функций, связанных с перемещением жидкостей и газов по трубам.

Кроме вышеперечисленных, для обслуживания механизмов машинного отделения на всех судах имеются следующие судовые системы: топливные — для питания двигателей; воздушные, подающие сжатый воздух для работы механизмов; охлаждения двигателей и подачи смазки к трущимся частям и др.

Электрооборудование обеспечивает освещение судна и работу судовых вспомогательных механизмов и устройств, питающихся от судовых электростанций.

Навигационное оборудование судна применяется для целей судовождения. Современные самоходные суда оборудуют: компасами — для определения курса судна; лагами — для измерения скорости хода; эхолотами — для определения глубин судового хода, радиолокаторами, позволяющими обнаружить встречные суда, препятствия и предметы на пути следования судна в тумане; устройством для автоматизации процессов судовождения по заданному курсу — авторулевым.

Радиооборудование судна, предназначенное для внешней и внутренней связи, состоит из радиостанций (приемных и передающих)— для внешней связи судна; ультракоротковолновых радиотелефонов — для переговоров между судами; судовых телефонных станций — для внутренней связи.

Судовые помещения разделяют на следующие группы: жилые для команды и пассажиров, общественные, санитарно-хозяйственные, служебные и специального назначения.

Жилые помещения — это каюты и помещения для команды и пассажиров.

Общественные помещения: столовые, красные уголки, рестораны, салоны, библиотеки, кинозалы и др.

Санитарно-хозяйственные помещения подразделяют на санитарно-гигиенические (умывальные, уборные, душевые, бани, ванные комнаты, прачечные) и хозяйственно-бытовые (кухни, помещения для хранения и разделки продуктов, кладовые, багажные каюты и др.).

Служебные помещения: судоводительские помещения, машинно-котельные и моторные отделения, кладовые: фонарные, малярные, запчастей и судовых запасов, мастерские и др.

Помещения специального назначения: грузовые и рефрижераторные трюмы, помещения для хранения твердого или жидкого топлива, цистерны и отсеки различного назначения.

Каждое из указанных помещений во время постройки судна отделяют в соответствии с проектом — обшивают древесиной, металлическими листами, пластиком или изоляционными материалами, оклеивают линкрустом, окрашивают и снабжают необходимым оборудованием и инвентарем.