

СПУСК СУДНА НА ВОДУ



Спуск судна на воду - знаменательное событие в жизни судна и трудовых буднях судостроителей. Но почему именно спуск на воду является знаменательным? Ведь это не более чем промежуточный этап постройки судна.

После спуска постройка судна продолжается иногда годами. Дело здесь, вероятнее всего, в двух обстоятельствах. Первое из них заключается в том, что в момент спуска на воду судно переходит из одной среды в другую, попадая в свою родную стихию. Второе обстоятельство: спуск судна на воду - единственный момент в процессе его постройки, который имеет четкую временную привязку. Действительно, когда начинается постройка судна, не знает никто, а вот окончание постройки четко определено. Этим моментом является подписание акта о приемке судна в эксплуатацию и подъем на нем флага заказчика. Однако, это только документальная сторона дела. А фактически судно в этот момент может быть еще не «построено». Явные недоделки и скрытые дефекты не так уж редки в практике судостроения, и их устраняют (по существу - достройка судна) уже после сдачи судна в эксплуатацию. Именно поэтому спуск торжественно отмечался в судостроении во все века. Вначале торжества носили характер религиозного

обряда. Затем все религиозное выветрилось, а своеобразный «обряд крещения» остался. И сегодня при спуске «крестная мать», как правило, женщина в присутствии большого числа свидетелей разбивает о борт судна традиционную бутылку шампанского.

Для спуска судов на воду в настоящее время используются различные способы и применяются разнообразные сооружения.

Способы спуска судов в настоящее время

Спуском судов на воду завершается стапельный период постройки судов и начинается достроечный период. Современная технология предусматривает максимальную готовность судна перед спуском на воду. Момент спуска судна выбирается в зависимости от принятой технологии, производственных условий завода-строителя и времени года. До спуска должны быть выполнены обязательные работы: сборочно-сварочные, обеспечивающие непроницаемость и прочность судна; окраска подводной части корпуса и нанесение грузовых марок; установка и испытание забортной арматуры; монтаж дейдвудного устройства; установка рулей, гребных валов и винтов, поворотных насадок; установка необходимых деталей швартовного устройства и аварийно-спасательного оборудования; закрепление механизмов и грузов, поданных на судно.

Существует несколько способов спуска судов: свободный - по наклонной плоскости (слип) под действием сил тяжести; всплытием - при поднятии уровня воды в спусковых сооружениях; принудительный - механизированный.

Спуск судна на воду под действием силы тяжести



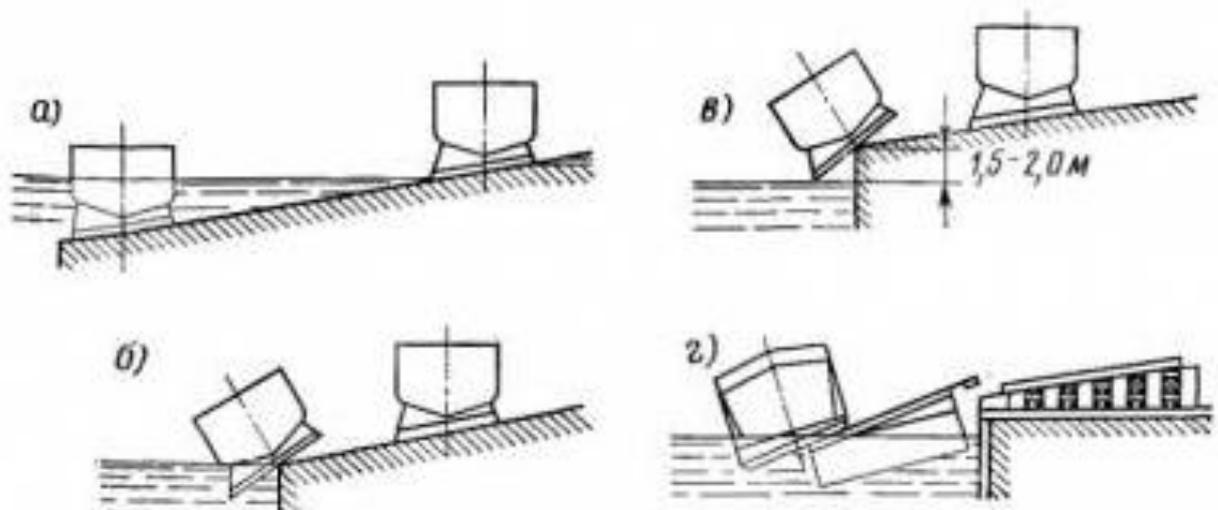
Спуск под действием силы тяжести (продольный и поперечный) наиболее сложен. Период собственно спуска при этом очень мал, а подготовительные работы занимают много времени.

Продольный спуск судов осуществляется с продольных наклонных стапелей длиной от 100 до 350 м, расположенных перпендикулярно к береговой линии или под некоторым углом к ней. Стапель представляет собой сложное инженерное сооружение, имеющее железобетонное основание для размещения спусковых дорожек. Он состоит из надводной и подводной частей.



Рис. 1. Поперечный спуск военного корабля

Поперечный спуск обычно применяют для спуска судов малого и среднего тоннажа на верфях, расположенных на реках. Для поперечного спуска судна на воду используют сооружения, состоящие из горизонтального стапельного места (предпусковой позиции) и наклонных спусковых дорожек, направленных перпендикулярно оси-стапеля. Уклон спусковых дорожек значительно больше, чем на продольных стапелях. Спусковые дорожки размещают на грунте или на железобетонном основании и заглубляют в воду на 1,5 м или совсем не заглубляют.



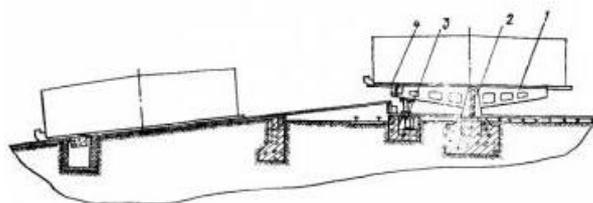
*Рис. 2. Разновидности свободных поперечных спусков
а – нормальный спуск; б – спуск прыжком; в – спуск броском; г – спуск с помощью понтона*

Конструкция спусковых устройств при этом способе значительно проще и спусковые дорожки короче, чем при продольных спусках. Сокращению протяженности дорожек способствуют большой уклон и применение особых разновидностей поперечного спуска: спуск прыжком, спуск броском и спуск с помощью понтона.

В зависимости от расположения стапельных мест поперечный спуск можно осуществлять по нескольким схемам.

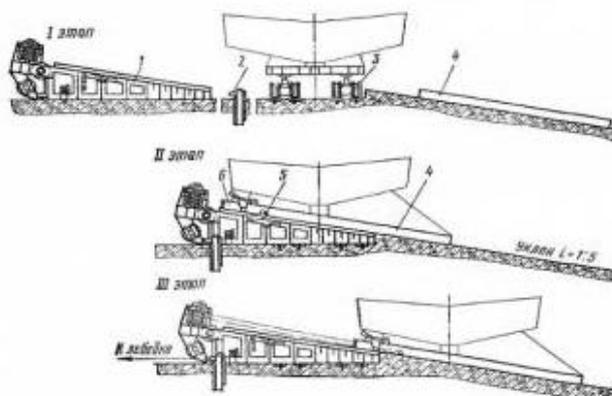
Спуск непосредственно с места постройки (стапеля) происходит при помощи спусковых устройств, состоящих из нескольких поворотных балок (балансирных столов) и являющихся одновременно опорной поверхностью строительного стапеля.

Устройство, показанное выше, состоит из поворотной балки, поддерживаемой на удлиненном конце в сторону пусковых дорожек гидравлическим домкратом,



шарнирной опоры и куркового зажима. Под действием опрокидывающего момента от веса судна балка наклоняется до совмещения спусковых салазок со спусковыми дорожками. Затем с помощью пневмоцилиндров освобождают курки задержников, и судно по насаленным дорожкам спускается на воду.

Спуск с перемещением судна на спусковые косяки. Для спуска судно на судовозных тележках перемещают на предпусковую позицию, где под него заводят косяки и спусковые полозья, закрепляемые специальными задержниками. Судно с тележек пересаживают на спусковые полозья и приспускают с помощью лебедок на спусковую позицию, откуда производится свободный спуск по насаленным дорожкам.



Поскольку спусковые дорожки при поперечном спуске имеют уклон, то вес судна и спускового устройства создает движущую силу судна и силу нормального давления на стапель. Увеличение площади опоры полозьев влечет за собой увеличение веса спускового устройства и, следовательно, его стоимости. Особенностью поперечного свободного спуска является то, что с момента начала движения судна по спусковым дорожкам процесс спуска становится практически неуправляемым. С момента входа корпуса в воду в направлении движения появляется сила сопротивления, а в вертикальном направлении - сила поддержания. Судно не только движется поступательно, но начинает вращаться вокруг продольной оси, проходящей через центр тяжести его

поперечного сечения. При равенстве веса и сил поддержания судно всплывает.

Поперечный спуск судна на воду включает в себя множество операций: подготовку стапеля и спускового устройства; составления спускового расписания и распределения рабочих, участвующих в спуске; осмотра водолазами подводной части спусковых дорожек; просушки дорожек и полозьев, нанесения насалки; перемещения на спусковую позицию судна с помощью специальной лебедки; заводки и закрепления под судном полозьев; устройства тросовой проводки для предупреждения заносов оконечностей; подъема судна гидравлическими домкратами и окончательной установки на штатных местах полозьев вместе с установленными на них кильблоками; закрепления полозьев на задержники и установки специальных закусок; пересадки судна на спусковое устройство с помощью гидравлических домкратов и выкатывание транспортных тележек из-под судна.

После спуска судна на воду специальная бригада, прибывшая с буксиром, производит тщательный осмотр отсеков всплывшего судна и устраняет замеченные дефекты. Судно переводят к пирсу для достройки и испытаний.

Спуск судов всплытием осуществляют в сухих доках, камеры которого наполняются водой, поступающей из акватории, в наливных доках и док-камерах, заполняемых водой при помощи насосных станций. Доки заполняют водой до уровня, при котором под днищем всплывшего судна будет обеспечен достаточный зазор для снятия его с кильблоков.



Рис. 3. Спуск судна в заливном доке.

Открывают ворота дока и судно выводят из него с помощью шпиль и лебедок. Спуск судов всплытием по сравнению с другими способами имеет

значительные технико-экономические преимущества: отсутствие спускового устройства; возможность управления процессом спуска, простота подготовки и спуска судна на воду и др.

Спуск судов с помощью док-камеры находит применение в основном при постройке средних судов на горизонтальных построечных местах. Док-камера представляет собой шлюз, часто с поперечным перемещением судна при переводе последнего с верхней камеры в нижнюю (рис. 3.). В верхней камере проложены рельсовые пути, по которым судно на тележках перемещается с построечного места в док-камеру для спуска. Нижняя камера углублена по отношению к поверхности воды в акватории на величину, достаточную для всплытия судна после спуска. Для ввода судов и вывода их на открытую воду док-камера имеет верхний и нижний проемы, перекрываемые затворами. Док-камеру заполняют водой до необходимого уровня насосами; освобождается она от воды самотеком через клинкет в затворе или с помощью насосов. Для передвижки судна в камере и вывода из нее док-камеру оборудуют швартовными устройствами и лебедками.

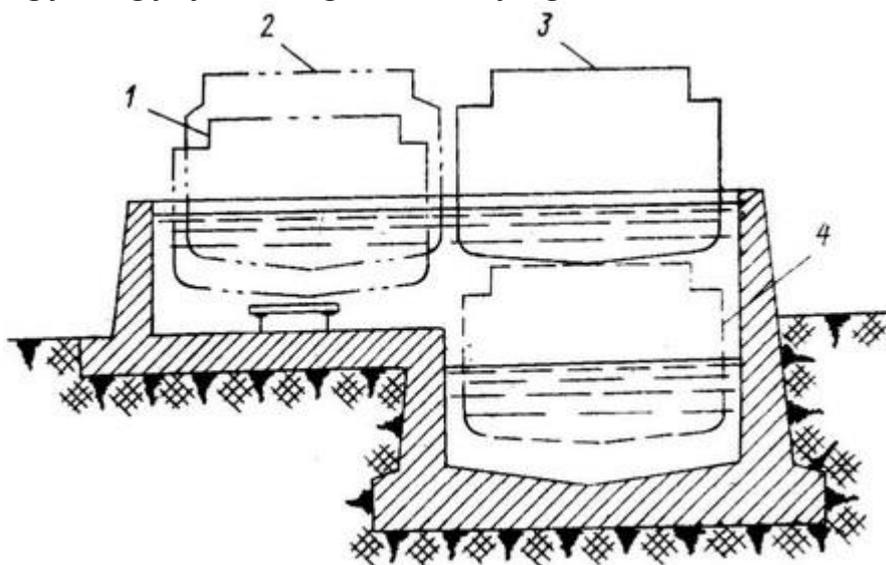


Рис. 3. Схема спуска судна в док-камере.

1 — положение судна в верхней камере до заполнения док-камеры водой; 2 — положение судна в верхней камере после заполнения док-камеры водой; 3 — положение судна в нижней камере после его поперечной передвижки; 4 — положение судна в нижней камере после слива воды из док-камеры.

Процесс спуска судна с использованием док-камеры заключается в следующем: подготовленное к спуску судно с построечного места на тележках вводят в верхнюю камеру и устанавливают в положение, необходимое для всплытия; затем закрывают затвор верхней камеры (затвор нижней камеры также закрыт) и док-камеру заполняют водой; после всплытия судно с помощью электрошпиль или лебедок и швартовных тросов устанавливают над нижней камерой, затем путем слива воды уровень ее в нижней камере выравнивают с уровнем акватории, открывают затвор нижней камеры и судно выводят из док-камеры.

Процесс спуска судна на воду с применением плавучих доков заключается в следующем. К стенке набережной, куда подходят рельсовые пути от построенного места, подводят плавучий док и закрепляют на опоры. На стапель-палубе дока предварительно укладывают рельсовые пути, по которым судно вкатывают в док. Рельсовые пути, проложенные на набережной и стапель-палубе дока, соединяют с помощью вставок, закрепляемых на болтах.



Рис. 4. Спуск судна с помощью плавдока

Передвижка судна в док осуществляется лебедками с помощью тросов и блоков. По мере передвижки судна водной балласт из отсеков дока откачивают для сохранения горизонтального положения стапель-палубы дока. После окончания заводки судна устанавливают упоры, препятствующие перемещению тележек с судном в направлении к набережной. Затем дополнительно откачивают балласт, док всплывает и его вместе с судном переводят в специальный котлован, закрепляют док на береговых швартовых устройствах, мертвых якорях или бочках (в зависимости от места расположения котлована). Погружение плавучего дока происходит вследствие заполнения водой его балластных отсеков. После всплытия судно раскрепляют строго по диаметральной плоскости дока при помощи швартовых тросов. Так же строго в диаметральной плоскости осуществляют вывод судна из дока.



Рис. 5. Спуск судна с помощью плавкрана

Возможно, в будущем появятся новые способы спуска судов на воду. Например, строящиеся суда будут спускать на воду по частям с последующей стыковкой их секций на плаву. Стыковка судов на плаву осуществляется уже давно. Для сварки стыкуемых частей судна используют кессоны или различные патентованные герметизирующие устройства. Кроме сварки для соединения частей возможно применение механических замковых устройств, подобных тем, которые используются при сцепке океанских барже-буксирных составов. В будущем, очевидно, способы и средства стыковки судов на плаву могут быть усовершенствованы. Здесь весьма широкий простор нашим потомкам для изобретательской и инженерной деятельности. Поэтому стыковка на плаву станет в XXII веке рядовой технологической операцией и прочно войдет в практику работы верфей крупнотоннажного судостроения. Это позволит ограничить грузоподъемность и размеры спусковых сооружений конструктивно и экономически разумными пределами. Такие сооружения позволят спускать на воду большие корабли и составные части крупнотоннажных судов.