

Ведюшенко Илья Витальевич
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

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЙКИ КОРПУСА ДЕРЕВЯННОГО СУДНА

Аннотация. В данной статье рассматриваются различные методы постройки корпуса деревянного судна. И подробно описывается наиболее распространенный из них.

Ключевые слова: деревянное судостроение; футоксы; клееные конструкции; морское деревянное судно; рейковка.

Annotation. his article looks at the various methods of building a wooden boat hull and describes the most common one in detail.

Keywords: wooden shipbuilding; futtocks; glued structures; sea-going wooden vessel; batten.

Введение

На сегодняшний день деревянное судостроение считается утратившим свою актуальность, но в новейшей истории произошел внезапный всплеск интереса к реконструкции исторических деревянных судов. Примерами подобных проектов могут послужить голландский корабль «Батавия» и французский корабль «Гермиона».

Характеристика методов постройки.

Современное морское деревянное судно является сложным инженерным сооружением, насыщенным различными машинным и электротехническим оборудованием, судовыми устройствами, системами и трубопроводами, вспомогательными механизмами и снабжением, которые в совокупности обеспечивают судну и находящемуся на нем экипажу безопасность плавания. Поэтому постройка судна является сложным технологическим процессом, распадающимся на многочисленные заготовительные и сборочные работы.

За последние годы на отечественных верфях деревянного судостроения достигнуты успехи в областях: внедрения клееных конструкций; применение для наружной обшивки и переборок бакелизированной фанеры; появления продольно-монолитной системы набора. Эти продвижения позволяют дальнейшее развитие в совершенствовании деревянного судостроения.

Характеризуя способы постройки морских деревянных судов, необходимо остановиться на следующих трех основных методах, отличающихся главным образом организацией стапельных (сборочных) работ.

Индивидуальный метод постройки. Судно до спуска на воду строят на одном стапельном месте, и основные судоплотничьи работы по корпусу ведет одна бригада. Монтажные работы также проводятся без узкой специализации. Для заготовительных работ характерен большой объем работ, выполняемых по размерам с места.

Бригадно-позиционный метод постройки. Одновременно строится и монтируется несколько однотипных судов, заложенных на разных стапелях через примерно равные промежутки времени. Работы разбиты на ряд узлов и ведутся несколькими бригадами по принципу узкой специализации. Суда строятся до спуска на воду на одном стапельном месте. Заготовка деталей корпуса, устройств и оборудования ведется предварительно по плазовым шаблонам и чертежам, откорректированным по головному судну.

Поточно-позиционный метод постройки. Суда закладывают и строят на одной линии, передвигая на тележках или санях. Процесс постройки и монтажа разбит в технологической последовательности на несколько равных по трудоемкости периодов - позиций. По окончании работ суда передвигают одновременно по всей линии на следующую, очередную позицию. Детали, секции и готовые изделия для стапельных работ заготавливают предварительно по чертежам и плазовым шаблонам.

Индивидуальный метод постройки, наиболее простой для организации и исполнения, широко применяется на небольших, слабо оборудованных верфях при единичной и мелкосерийной постройке. Именно этот метод применяется для осуществления рассматриваемого проекта [1].

Установившаяся технология постройки корпуса.

Рассмотрим установившуюся на верфях технологию производства работ по отдельным узлам набора и выявим технологические трудности, встречающиеся при постройке.

Если не рассматривать закладку, то из многочисленных деталей и узлов набора, составляющих корпус судна, наиболее трудоемкими в постройке являются поперечный набор, наружная и внутренняя обшивка, бархоут, внутренние связные пояся, подбалочные брусья.

У судов на корабельном наборе шпангоутная рама состоит из двух слоев лекальных брусьев-футоксов, набранных в размет и соединенных болтами и нагелями. Заготовка шпангоутов распадается на два этапа: заготовку отдельных футоксов и сборку из них шпангоутных рам. Основная трудность изготовления футоксов заключается в наличии переменной (вдоль криволинейного контура) малки, различной, в общем случае, для каждого шпангоута и футокса, составляющих шпангоутную раму. Футоксы готовятся из необрезного, остроганного с двух сторон до требуемой толщины бруса, по шаблонам, получаемым с плаза.

В настоящее время футоксы изготавливают на специальных станках с горизонтальной ножевой головкой в копир-шаблонах или так называемых цулагах, изготавливаемых для каждого футокса отдельно. В этом случае заготовка, или просто кусок необрезного бруса, закрепляется временными гвоздями в цулаге и подается на фрезеровку излишков древесины на станке, в зависимости от мощности которого за каждый проход снимается 8-15 мм излишней древесины. Фрезеровка производится до тех пор, пока щеки цулаги не начнут скользить по ограничителям, установленным по бокам ножевой головки станка (рис. 10). Такой способ намного облегчает обработку футоксов до необходимых контура и малки и не требует рабочих высокой квалификации.

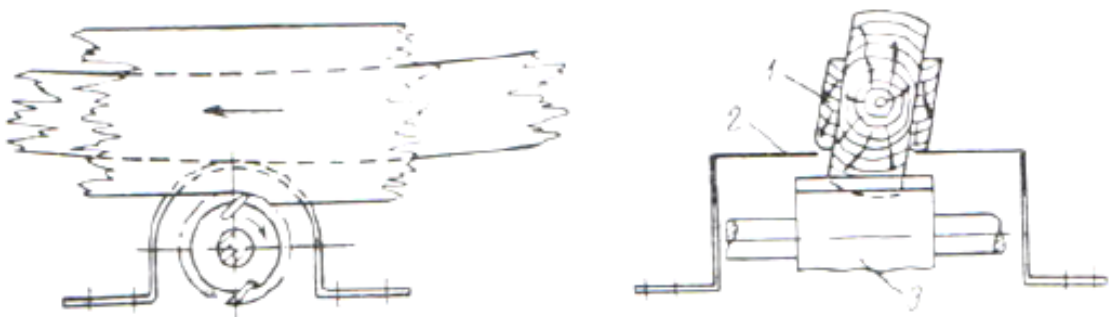


Рис. 1. Схема фрезеровки футоксов на станке.

1 – цулага; 2 – опорный кожух; 3 – ножевая головка.

Сборка шпангоутных рам из готовых футоксов производится по сборочным шаблонам или в специальных кондукторах различной конструкции, изготавливаемых на каждый номер шпангоута.

Изготовление и установка наружной обшивки также сопряжены с рядом трудностей. Как уже отмечалось, трудности в заготовке и постановке досок наружной обшивки заключаются в том, что поверхность корпуса морского деревянного судна в общем случае не разворачивается на плоскость, а поэтому доски обшивки в заготовке получаются криволинейными, что усложняет механическую обработку на станках. Чертеж растяжки наружной обшивки в обычном исполнении конструкторских бюро представляет искаженную развертку правого борта судна на плоскость чертежа, которая получается

выпрямлением полупериметров шпангоутов. Сверху растяжка ограничена палубной линией, а снизу и боков боковой проекцией шпунтовой линии. На чертеж наносятся все поясья наружной обшивки, стыки досок, указывается порядок крепления досок к штевням и набору. При таком оформлении чертежа направление поясьев определяется делением длины полупериметра данного шпангоута на число выбранных поясьев.

Обычно на верфи чертеж растяжки рассматривают лишь как документ, регламентирующий толщину досок, порядок разгона стыков и их крепление; что касается направления поясьев и формы отдельных досок наружной обшивки, то они определяются практически в процессе постановки самими корабельными плотниками.

Постановка наружной обшивки расчленяется на следующие основные операции: рейковка по корпусу; разметка доски; заготовка доски; пропарка и постановка доски на место с креплением.

Рейковка заключается в том, что на место будущей обшивочной доски, форма которой определяется этим процессом, к шпангоутам прибивают монтажными гвоздями чистообрезную рейку (без изгибания ее на ребро), от которой на каждом шпангоуте делают замеры циркулем: для первого пояса бархоута - до палубной линии, а для каждого последующего - до кромки предыдущего. Затем рейку отрывают от шпангоутов и накладывают на широкую необрезную доску, остроганную с двух сторон. Для разметки обшивочной доски от кромки уложенной рейки откладывают замеренные расстояния и полученные точки соединяют плавной кривой, которая дает контур кромки доски, прилегающей к предыдущему поясу; наружный контур получается откладыванием запроектированной ширины пояса на каждом шпангоуте. Обработка размеченной обшивочной доски заключается в обрубке или опиловке кромки по размеченному контуру и ручной фуговке кромок со снятием малки и фаски для конопатки. После пропаривания доску крепят одним концом к набору и плотно прижимают к корпусу веревками,

струбцинами и упорами. После поджатия кромок клиньями к предыдущему поясу доску крепят к набору корабельными гвоздями и болтами или нагелями. Хотя такая заготовка кроеных досок обшивки не механизирована, а производится вручную квалифицированными судоплотниками, однако постановка их значительно облегчается, так как доска гнется только плашмя.

Заготовка и постановка внутренней обшивки, бархоута, подбалочных брусьев, а в некоторых случаях - и связных поясьев (стрингеров) также производятся по описанной выше технологии, сложность выполнения которой возрастает с увеличением толщины связей.

Заключение

В завершение исследования рассмотрены основные методы постройки современных морских деревянных судов: индивидуальный, бригадно-позиционный и поточно-позиционный. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, а его выбор зависит от производственных условий и типа строящихся судов. В частности, для единичной и мелкосерийной постройки на слабо оборудованных верфях наиболее приемлем индивидуальный метод постройки. Рассмотренная установившаяся технология постройки корпуса морского деревянного судна показывает, что наиболее трудоемкими узлами являются поперечный набор, наружная и внутренняя обшивка, а основная трудность изготовления отдельных элементов заключается в наличии переменной малки. Дальнейшее развитие деревянного судостроения связано с внедрением новых технологий и материалов, совершенствованием организации производства и повышением эффективности и производительности стапельных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Терентьев Г. Б./ Морские деревянные суда / Под ред. Н. К. Дормидонтова. – Ленинград, 1961.