

Список литературы:

- [1]. Перов В.Н. Технология утилизации судов: Учебное пособие / В.Н. Перов. – Николаев: УГМТУ, 2002. – 24 с.
- [2]. Студнев С.В., Михеева Т.А., Бурмистров Е.Г. Анализ конструктивно-технологических особенностей утилизируемых судов внутреннего и смешанного плавания. – Статья в Вестнике Волжской гос. академии водного транспорта. Вып. № 31. – Н.Новгород: Изд-во ФБОУ ВПО «ВГАВТ», 2012. – 208 с.

Е.Г. Бурмистров, Н.В. Огнев

ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

А.В. Ганичев

ОАО «Судоремонтно-судостроительная корпорация»

(г. Городец)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СТЫКОВАНИЯ НАПЛАВУ КОРАБЕЛЬНЫХ СУПЕРБЛОКОВ

Рассматриваются особенности стыковки на плаву крупных сборочных единиц корпусов судов со сложной геометрией после отдельного спуска их на воду.

Формирование корпусов судов наплаву является сложной инженерной и научно-технической задачей, особенно в случаях, когда предварительно изготовленные сборочные единицы характеризуются значительными массой и габаритами (суперблоки), сложной геометрией или небольшой жёсткостью. Как правило, данная задача решается для каждого конкретного случая, а варианты технического её решения отличаются значительным разнообразием.

Основным принципиальным отличием сращивания блоков наплаву от аналогичной операции на стапеле является необходимость точного предварительного наведения блоков в условиях отсутствия жёсткого основания и достаточно высоких требований к точности предварительных сборочных работ. В этой связи, весьма важным является обеспечение требуемой посадки блока наплаву по крену и дифференту (для предварительного наведения) и его весовой нагрузки (для расчёта сборочных усилий). Исходя из изложенного, сращивание блоков на плаву должно производиться в спокойную, тихую погоду при отсутствии волнения акватории. Это, кстати, накладывает ещё одно ограничение – достаточно жёсткие сроки выполнения работ ввиду плохо прогнозируемых изменений метеословий в местах проведения подобных работ.

Перечисленные особенности и ограничения однозначно указывают на необходимость применения при сращивании блоков наплаву специально разработанных центрующих устройств, причём в количестве не менее трёх (одно в ДП и два по бортам в районах палубных стрингеров), в отличие от сборки корпуса из блоков на стапеле, когда достаточно одного ЦУ в ДП или специальных технологических направляющих (полозьев). Принцип действия центрующего устройства (ЦУ) ясен из приведённых на рис. 1 фрагментов анимационного ролика компьютерной модели процесса сращивания блоков на плаву.

Разработанная авторами технология сращивания блоков на плаву применением подобных центрующих устройств включает следующие основные работы:

а) раскрепление базового блока в акватории с помощью штатных и технологических швартовых устройств;

б) подготовка базового блока к стыковке (удифферентовка и кренование, пробивка контрольных и базовых линий, проверка плоскостей визирования и центрующих

устройств, приварка, вывешивание кранцев со стороны монтажных торцев и др.). Конструктивные особенности стыкуемых блоков, как правило, позволяют производить кренование путём приёма жидкого балласта в штатные балластные цистерны, а вот удифферентовка в ряде случаев возможна только путём приёма твёрдого балласта, например, щебня или песка на палубу блока с перемещением его в горизонтальной плоскости бульдозером. Отклонения положения базового модуля по крену и дифференту от горизонтальной плоскости не должны превышать $\pm 0,5$ град.;

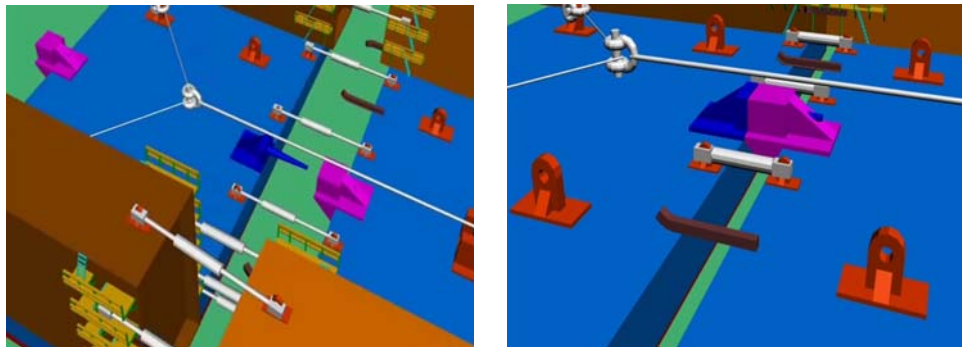


Рис. 1. Фрагменты анимационного ролика компьютерной модели процесса сращивания блоков на плаву

в) выполнение аналогичных работ на стыкуемом смежном блоке. Предварительное кренование и удифферентовка смежного модуля должны выполняться с точностью не менее 2,0 град.;

г) установка с помощью буксира-толкача (или двух) смежного блока относительно базового на расстоянии (20...25) м;

д) закрепление конца буксирного троса от лебёдки (или шпиля) на центрирующем стержне центрирующего устройства ЦУ №1 (см. рис. 2) стыкуемого блока с заведением троса через центрирующее отверстие ЦУ №1 базового блока;

е) буксировка стыкуемого блока с помощью лебёдки (шпиля) до расстояния между модулями (0,5...1,0) м (см. рис. 2, полож. I);

ё) заведение в технологические обуха на палубе, платформах бортах и продольных переборках блоков талрепов;

ж) окончательное кренование и удифферентовка смежного блока относительно базового. За базовую плоскость при этом должна приниматься плоскость палубы и платформ базового блока. Допускаемые отклонения по излому (из-за допусков на дифферент) составляют не более 0,5 град.; по смещению в вертикальной плоскости (относительно палубы базового блока) – не более ± 5 мм;

з) пробивка осевой линии в ДП оптическим или лазерным визиром;

и) контрольная проверка взаимного расположения стыкуемых блоков по положению центров ЦУ №1 относительно плоскости палубы;

й) выбор кранцев по всему стыкуемому контуру;

к) доводочное перемещение (синхронно по правому и левому бортам) с помощью лебёдки и талрепов смежного (стыкуемого) блока с базовым до начала входа центрирующего стержня ЦУ №1, в центрирующее конусное отверстие (см. рис. 2, полож. II) (контактные поверхности всех центрирующих устройств, предварительно должны быть обильно смазаны литолом);

л) контрольная проверка взаимного положения блоков по центрам центрирующих устройств. При необходимости, доводочное взаимное кренование и удифферентовка блоков;

м) доводочное перемещение (синхронно по правому и левому бортам) с помощью лебёдки и талрепов стыкуемого блока с базовым до начала входа центрирующих

стержней ЦУ №2 и №3 (устанавливаются на главной палубе по правому и левому борту) в ответные центрующие отверстия. Центрующий стержень ЦУ №1 при этом должен полностью и плотно войти в центрующее отверстие (см. рис. 2, полож. III);

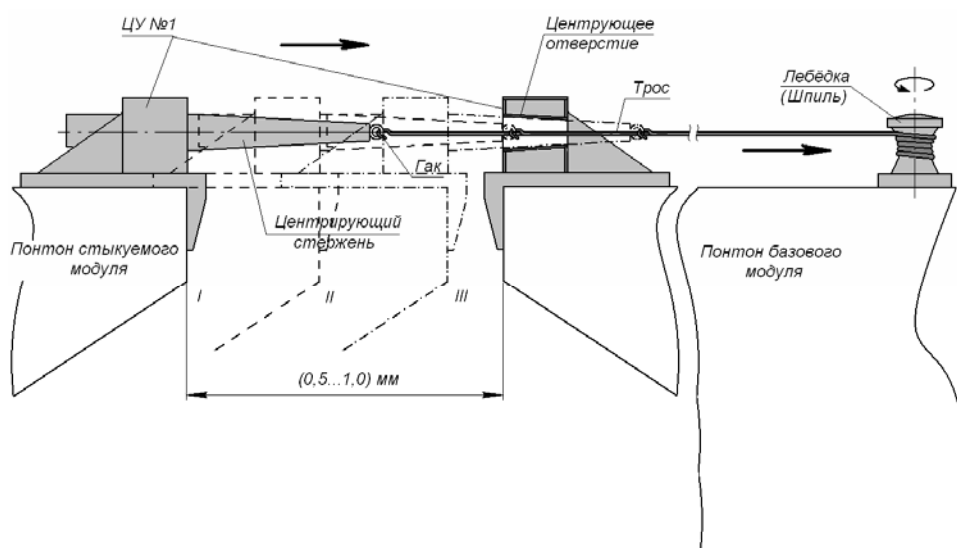


Рис. 2. Схема заводки элементов центрующего устройства

н) контрольная проверка взаимного положения блоков по центрам центрующих устройств. При необходимости, доводочное взаимное кренование и удифферентровка блоков;

о) доводочное перемещение (синхронно по правому и левому бортам) с помощью лебёдки и талрепов стыкуемого блока с базовым. Центрующие стержни ЦУ №2 и №3 при этом должны полностью и плотно войти в соответствующие центрующие отверстия;

п) контрольная проверка взаимного положения блоков по центрам центрующих устройств;

р) доводочное перемещение (синхронно по правому и левому бортам) с помощью лебёдки и талрепов стыкуемого блока с базовым до взаимного касания монтажных кромок блоков;

с) контрольная проверка зазоров между монтажными кромками блоков по всему монтажному контуру. Зазоры не должны превышать 2 мм;

т) в случае, если величины выявленных зазоров превышают допусковые – при черчивание монтажной кромки с припуском, отведение с помощью талрепов стыкуемого блока на расстояние, удобное для подрезки и разделки кромок под сварку, но не более 300 мм, подрезка и разделка кромок, повторное стыкование клоков в последовательности, описанной в п.п. н) – с). При необходимости, указанные операции повторить до получения требуемых зазоров;

у) дифферентование смежного блока путём приёма балласта до получения в районах монтажных стыков по бортам клиновидного зазора между блоками с величиной в верхней части не более 10 мм;

ф) установка распорных клиньев в зазор между блоками по линии палубы и технологических «закусов» в клиновидный зазор между бортами стыкуемых блоков;

х) установка и приварка в районе монтажных соединений с внутренней стороны блоков сборочных гребёнок.

ц) окончательная проверка взаимного расположения блоков, зачистка монтажных кромок и их сдача под сварку;

ч) сварка монтажных соединений в направлении снизу – вверх одновременно несколькими сварщиками по всем стыкуемым вертикальным монтажным кромкам. По мере сварки необходимо выбирать и переставлять выше по стыку технологические «закусы», одновременно подтягивая друг к другу с помощью талрепов верхние кромки блоков;

ш) сварка монтажных кромок по платформам и палубам;

щ) установка и сварка забойных элементов продольного набора в районе монтажных стыков башен;

э) контроль качества сварных соединений, их испытания на водонепроницаемость;

ю) контроль килевой линии и контрольные обмеры собранного корпуса судна.

Сварка блоков между собой по п.п. ч) и ш) включает следующие этапы:

1) сварка незаваренных при сборке блоков участков пазов обшивки;

2) установка керамических подкладок на монтажные стыки с внутренней стороны блоков;

3) сварка вертикальных, а затем горизонтальных монтажных стыков по обшивке, платформам и палубам;

4) приварка забойных балок продольного набора к обшивке;

5) сварка стенок забойных балок набора между собой;

6) сварка полок забойных балок между собой;

7) удаление временных креплений.

При разработке рабочей технологии сращивания блоков, кроме перечисленной последовательности работ, необходимо пользоваться ОСТ 5.9542-72, ч. 3, регламентирующим стапельную сборку судов.

Допускаемые отклонения размеров для идентичных точек частей корпуса от проектных значений после сращивания всех блоков не должны превышать указанных в ОСТ 5.9613-75: по полушироте для скул и скруглённого ширстрека ± 2 мм; для бортов ± 5 мм; по высоте для верхней палубы у бортовых кромок ± 2 мм и для верхней палубы у ДП ± 3 мм. Для обеспечения сращивания корпуса в заданных теоретических размерах кромки монтажного стыка каждого блока должны иметь технологический припуск не менее 20 мм, удаляемый при подготовке кромок к стыкованию.

Стягивающие, центрирующие и фиксирующие приспособления должны представлять собой комплекс тяговых средств и приспособлений, предназначенных для совмещения на плаву кромок и скрепления между собой стыкуемых блоков. Для стягивания блоков должны применяться лебёдки, грузоподъёмностью (3...5) т, устанавливаемые на палубе, а также гидравлические домкраты-стяжки на (5...20) т или винтовые талрепы на (5...10) т. Для фиксации монтажных кромок с заданным монтажным зазором должны использоваться фиксирующие замки, располагаемые у кромок монтажного стыка в надводной части корпуса.

Список литературы:

- [1] Дмитриев В.П. Оснастка и приспособления для судокорпусных работ / В.П. Дмитриев, А.А. Коман. – Л: СудпромГИЗ, 1960 – 206 с.
- [2] Мацкевич В.Д. Сборка и сварка корпусов судов / В.Д. Мацкевич. – Л: Судостроение, 1968 – 402 с.
- [3] Адлерштейн Л.Ц. Механизация корпусных работ на стапеле / Л.Ц. Адлерштейн, А. Розин, В.Ф. Соколов, М.Р. Шраерман. – Л: Судостроение, 1973 – 312 с.
- [4] Адлерштейн Л.Ц. Постройка корпусов судов на стапеле / Л.Ц. Адлерштейн, А. Розин, В.Ф. Соколов, М.Р. Шраерман. – Л: Судостроение, 1977 – 304 с.
- [5] Желтобрюх Н.Д. Механизация и автоматизация корпусного производства / Н.Д. Желтобрюх. – Л: Судостроение, 1972 – 176 с.
- [6] Технология судостроения: уч. для вузов / Александров В.Л., Арью А.Р., Ганов Э.В., Догадин А.В. [и др.]; под общ. ред. А.Д. Гармашева. – СПб: Профессия, 203. – 342 с.