



УДК 629.122

Аждер Анастасия Вадимовна, магистрант ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Зяблов Олег Константинович, доцент, к.т.н., доцент кафедры проектирования и технологии постройки судов ФГБОУ ВО «ВГУВТ»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»)

603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА КОРПУСОВ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ

Ключевые слова: ремонт корпуса, механизация, агрегат, днищевая обшивка, бортовая обшивка, носовая оконечность, кормовая оконечность.

Аннотация. Рассмотрена механизация технологии ремонта корпуса судна. Предложена замена днищевой и бортовой обшивки корпуса судна с помощью механизированных агрегатов, которые позволяют снизить трудоемкость судокорпусных работ. Изложена механизация процессов замены обшивки в носовой и кормовой оконечностях судна.

Объемы добычи нефти в Российской Федерации постоянно увеличиваются, это сказывается на росте дефицита танкерного флота. В настоящее время под классом Российского Речного Регистра (РРР), находится 675 нефтеналивных судов. В связи с постоянным ростом требований к экологической безопасности международных организаций и администраций иностранных портов, в соответствии с Правилами РРР, современные нефтеналивные суда грузоподъемностью 600 т. и более должны иметь двойные борта и двойное дно. Танкеры, как речные, так и морские, построенные более четверти века назад, как правило, их не имеют. Некоторые страны не допускают в свои территориальные воды такие суда возрастом старше 20 лет, в связи с этим судовладельцы вынуждены избавляться от старых судов. Списание морских танкеров отечественной постройки через 20 лет эксплуатации, способных работать на внутренних водах России, с экономической точки зрения невыгодно. Эти танкеры имеют высокие ледовые категории и, таким образом, большой запас прочности и долговечности, что дает им возможность эксплуатации в легких условиях внутренних водных путей. Однако из-за требований РРР, данные суда необходимо подвергать реконструкции для установки балластных отсеков на всю протяженность грузовых танков.

Несмотря на преимущества двойного корпуса также существуют и недостатки таких корпусов. Постройка двойного корпуса дороже, а большой запас общей продольной прочности позволяет уменьшить толщину связей до предела. Цистерны двойных бортов и двойного дна используют для приёма балласта, что увеличивает скорость коррозии. В итоге снижается долговечность связей и увеличиваются объёмы ремонтов корпусов.

Основным методом ремонта корпуса остаётся трудоемкая и металлоемкая замена судовых конструкций. При ремонте корпусов судов на слипах и в доках большой объём

работ составляет замена дефектных и изношенных листов обшивки и набора бортов, днища, носовых и кормовых оконечностей.

При замене значительной части обшивки не всегда заменяют старый набор; часто его оставляют, так как балки набора в меньшей степени подвергаются коррозионному износу. Анализ объемов работ по ремонту корпусов судов на слипах показывает, что работы по замене обшивки и набора составляют около 30% всего объема корпусных работ. Эти работы, требующие значительных затрат физического труда, до сих пор практически не механизированы. Основное внимание на судоремонтных предприятиях уделяется механизации корпусозаготовительных работ, которые выполняются в цехе. Наиболее трудоемкая часть корпусных работ, замена обшивки, выполняется непосредственно на ремонтируемом судне с помощью простейших приспособлений: талрепов, струбцин, винтовых стяжек и домкратов. Все эти приспособления несколько облегчают тяжелый физический труд. Рациональное использование рабочего времени и повышение производительности труда на судокорпусных работах могут быть достигнуты путем внедрения средств механизации и совмещения профессий при выполнении отдельных операций. Механизация наиболее трудоемких операций по замене обшивки корпуса может быть достигнута при использовании различных механизмов, способных беспрепятственно передвигаться на стапельных площадках слипа и под корпусами судов.

Как показал анализ типовых технологических процессов ремонта корпусных конструкций, применяемых на судоремонтных заводах [1], для существенного улучшения технологии следует разрабатывать, выпускать и применять ряд новых средств технологического оснащения (СТО).

Применение новых СТО позволяет получить уровень механизации, относительной экономии и прирост производительности труда.

На кафедре проектирования и технологии постройки судов ФГБОУ ВО «ВГУВТ» были усовершенствованы СТО для выполнения работ по замене наружной обшивки корпуса, предлагаемые в работах [2, 3].

Механизация процессов замены днищевой обшивки корпуса судна может быть осуществлена с помощью специального агрегата. Агрегат предназначен для транспортировки заготовленного листа из корпусного цеха или склада металла до места установки его под днищем корпуса, подъема и прижатия листа к набору и обжатия его по обводам корпуса.

Агрегат размещается на ходовой раме, снабженной четырьмя пневматическими колесами попарно поворачиваемыми на угол 180° с электроприводом на каждое колесо, также на платформе размещена гидравлическая насосная станция, блок управления, катушка с силовым кабелем, силовой гидравлический цилиндр и механические упоры. На силовом цилиндре размещена рама с регулируемыми габаритными размерами по ширине 1-1,6 м по длине 4-6 м, оснащенная механическими замками для фиксации листа к поверхности рамы, пневматическими замками с ручным приводом и шаровыми опорами. Рама соединена с силовым цилиндром посредством замка углов поворота обеспечивающим жесткую фиксацию платформы относительно цилиндра, а при необходимости, вращение на углы 45° .

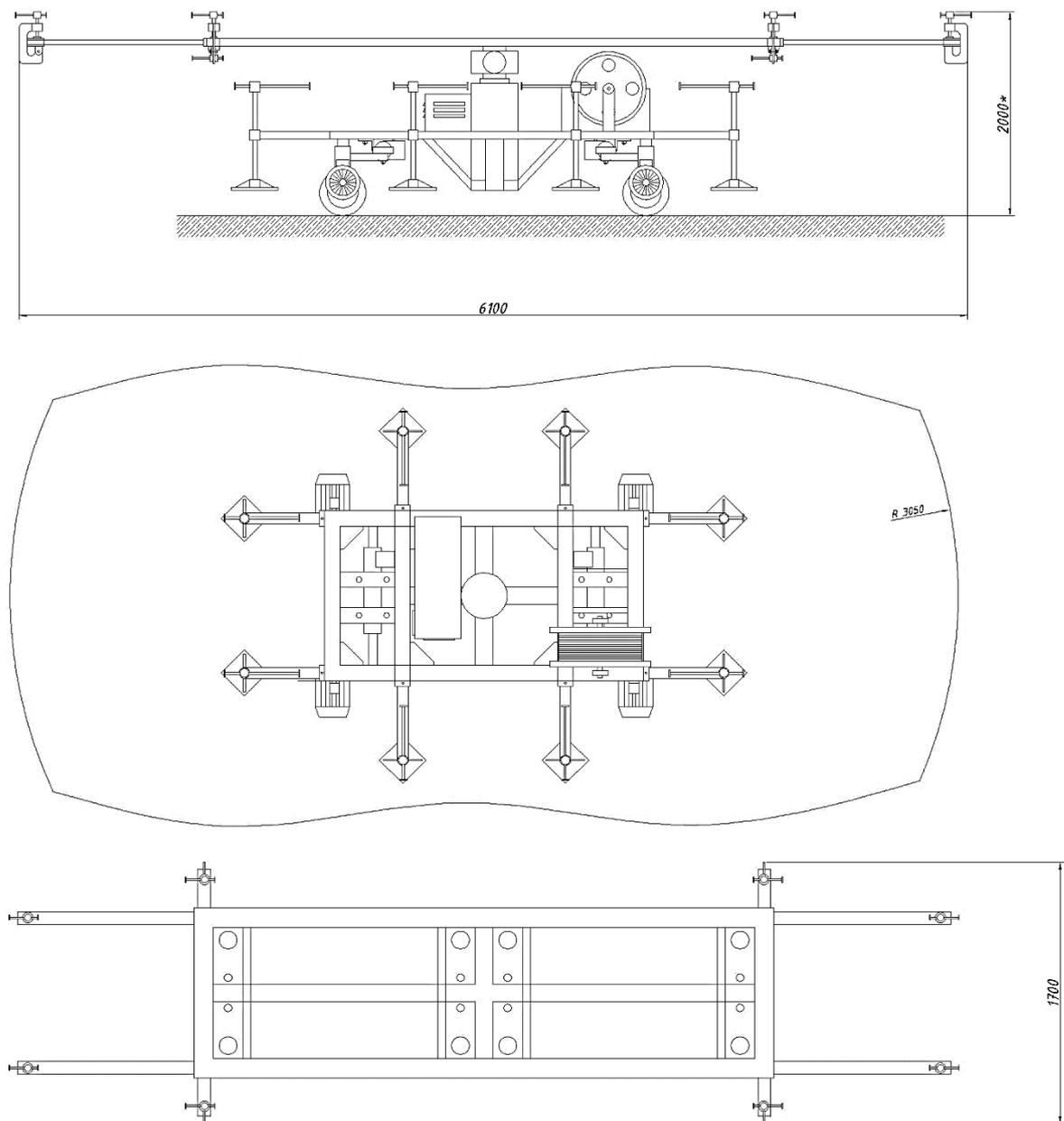


Рис 1. Схема агрегата для установки днищевых листов.

Применение агрегата предполагается для установки листов обшивки днища в пределах точки подключения к силовому посту при следующем порядке выполнения операций:

- Установка заведомо приготовленного листа обшивки на агрегат;
- Фиксация листа механическими захватами к раме агрегата;
- Перемещение агрегата посредством собственных электродвигателей передающих усилия на колеса агрегата;
- Установка агрегата в зону работы;
- Крепление листа на вакуумные захваты;
- Снятие механических захватов;
- Поджатие листа к корпусу на доводочную высоту (не менее 1200 мм от уровня пола и не более 200 мм от корпуса судна);
- Снятие вакуумных захватов;
- Тонкая подводка листа по месту при необходимости фиксация на вакуумные захваты;
- Разблокировка замка углов поворота с последующим поджатием листа к корпусу;

- Доводка листа по месту, прихватка листа к корпусу;
- Снятие вакуумных замков;
- При необходимости перестановка агрегата для точечного поджатия листа.

С помощью агрегата механизуются основные операции по замене днищевой обшивки, ранее требовавшие затрат тяжелого физического труда, сокращается количество рабочих, занятых на этих работах, и достигается повышение производительности труда.

Применяя днищевой агрегат, можно механизировать процесс замены скуловых листов на цилиндрической части корпуса судна.

Для проведения ремонтных и окрасочных работ на вертикальных корпусных конструкциях (бортах, переборках, наружных стенках надстройки, и т.д.) предлагается использовать самоходную подвесную люльку.

Конструкция люльки состоит из корпуса, несущей балки, вертикальных стенок и деревянного настила. Корпус люльки изготавливается из сплава АМГ-61 ГОСТ1.92073-78 коробчатого профиля размером 80х30х4 мм. Несущая балка и вертикальные стенки изготавливаются так же из сплава АМГ-61 с размерами коробчатого профиля 250х 100х4 и 80х 80х4мм соответственно. Леерное ограждение состоит из уголков 40х25х4мм по ГОСТ1-92059-78 из сплава АМГ-61. Настил люльки изготавливается из сосновых досок размером 2500х 150х20мм.

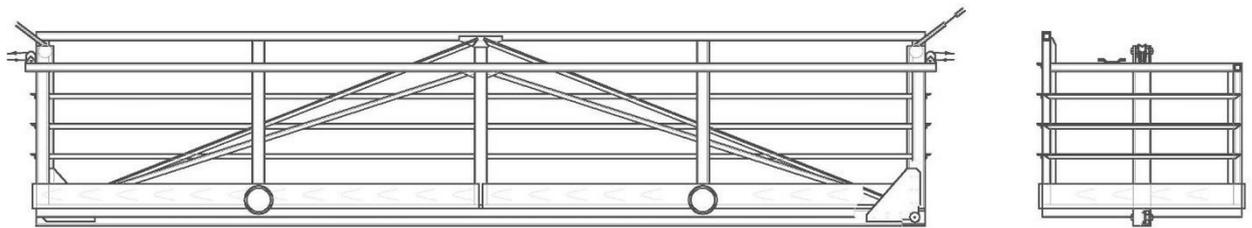


Рис.2. Люлька самоподъемная

Люлька подвешивается к несущему канату и перемещается за счет выгибания или выравливания его. Горизонтальность люльки обеспечивается расположенными в несущей балке фиксаторами балансирными. По горизонтали люлька перемещается при помощи рабочих канатов вручную или при помощи лебедки с ручным приводом.

Управление электролебедкой может осуществляться как со стационарного поста управления, расположенного на ее корпусе, так и с помощью переносного пульта управления непосредственно из люльки.

Для предохранения от несчастных случаев при направлении тягового каната нижняя его часть от барабана лебедки, длиной до 1.5м, проходит в резиновом шланге, крепящимся при помощи специального коромысла к кожуху лебедки.

При использовании люльки для ремонта судна на плаву, для уменьшения влияния возможной качки целесообразно применение электромагнитов, с помощью которых люлька прикрепляется к борту, переборке или стенке надстройки.

Электромагниты могут быть использованы для фиксации люльки и при других условиях эксплуатации.

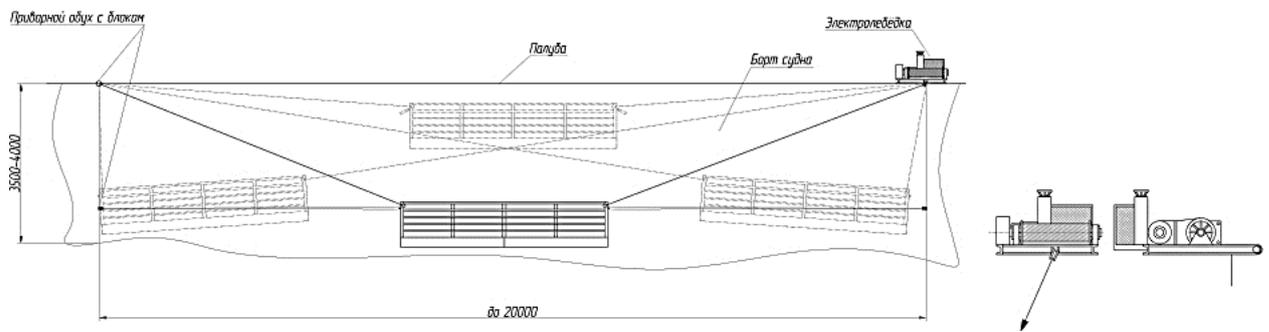


Рис.3. Рабочая схема самоподъемной люльки

При замене дефектных участков обшивки в носовой и кормовой оконечностях судна в связи со сложностью обводов корпуса требуются дополнительные затраты труда на вспомогательные операции по сооружению специальных рештований. Выполнение самих операций по подъему, установке и прижатию листов новой обшивки также сопряжено со значительными трудностями. Для механизации процесса замены листов в носовых и кормовых оконечностях судов разработан слесарно-монтажный манипулятор.

Конструкция манипулятора состоит из погрузчика, механизма прижима листов, механизма поперечной прицентровки и грузового устройства. Погрузчик является основной составляющей манипулятора и конструктивно не изменен, а навесные приспособления представляют собой видоизмененные навесные приспособления для перегрузки листового проката и изготовлены в заводских условиях. Рабочая стрела манипулятора имеет три степени свободы, что позволяет подгонять детали с большей точностью и экономить время на замену деталей.

На погрузчик навешиваются механизмы или грузовое устройство, позволяющие использовать их в зависимости от необходимости того или иного рода ремонта. Манипулятор позволяет с достаточной точностью устанавливать листы обшивки и удерживать их для подгонки черновых кромок, так как механизм поперечной прицентровки позволяет двигать деталь на 200мм.

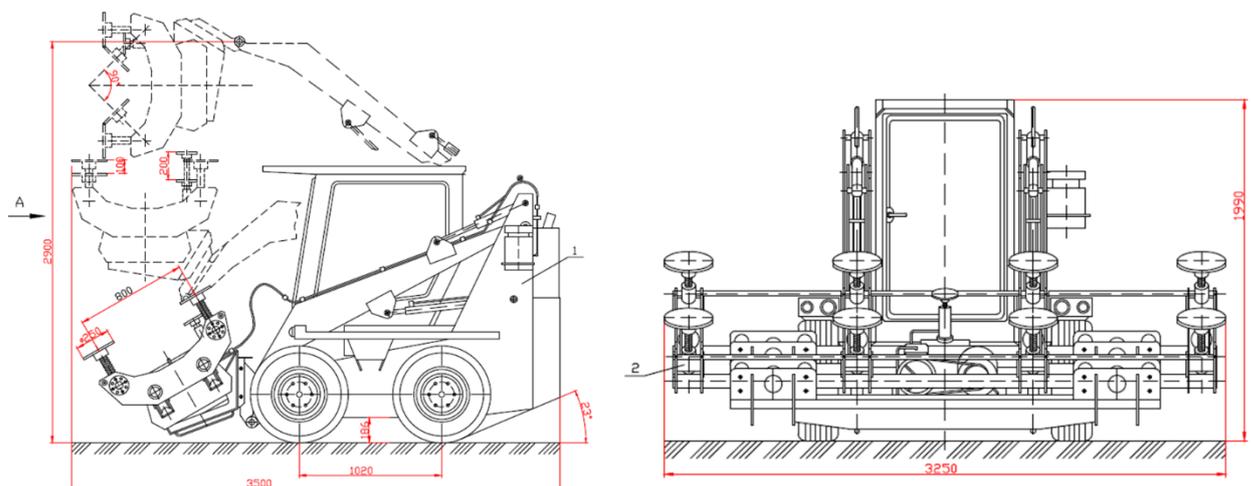


Рис.4. Слесарно-монтажный манипулятор

Манипулятор может использоваться и для расстановки стапельных тумб перед установкой на них судна, а также монтажа и демонтажа гребных винтов, дейдвудных и гельмпортных втулок, что позволяет расширить круг использования манипулятора.

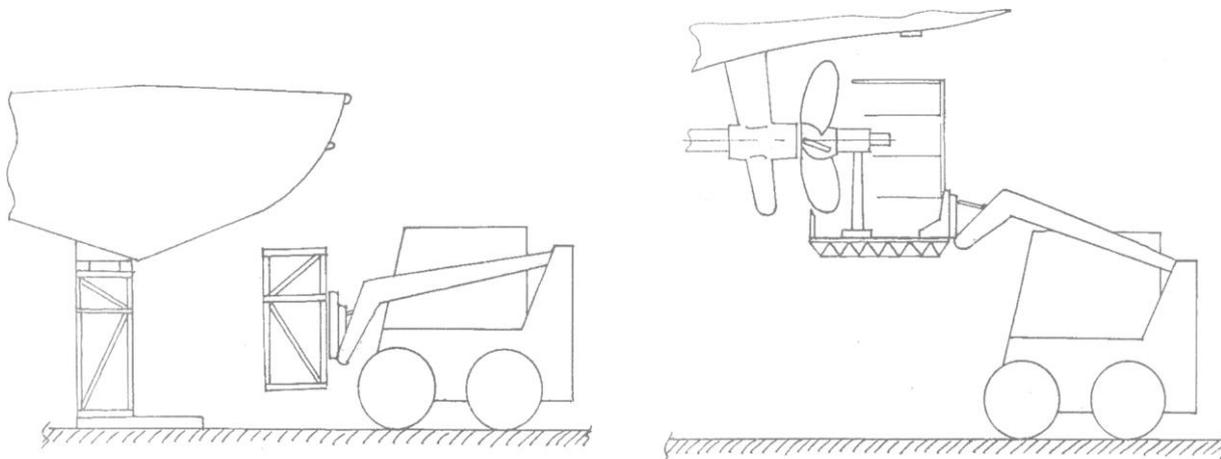


Рис.5. Варианты применения слесарно-монтажного манипулятора.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что на внутренних водных путях можно использовать без ремонта морские и смешанного «река-море» танкеры, не выработавшие свой ресурс. Однако это влечет за собой пересмотр Правил РРР или получение временных разрешений на эксплуатацию индивидуально в каждом конкретном случае. Для выполнения ремонтных работ и реконструкции наливных судов целесообразно использовать новые средства механизации технологических процессов. Это позволит повысить производительность труда, качество выполнения ремонтных работ и культуру производства в целом, снизить стоимость и сроки выполнения заводского судоремонта.

Список литературы:

- [1] 11. Корпуса стальных судов внутреннего и смешанного плавания. Типо-вые технологические процессы ремонта. ТТП 212.2002-05-07/ Минтранс России Федеральная служба речного флота ФГУП ЦКБ НПО «Судоремонт». – Н. Новгород: НПО «Судоремонт», 2002. – 148 с.
- [2] Гуревич И. М. Механизация трудоемких корпусных работ в судоремонте – 1967. – 184 с.
- [3] Кулик Ю.Г. Механизация технологических процессов в судоремонтном производстве – М.: Транспорт, 1987. – 223 с.

THE ANALYSIS OF DIRECTIONS OF IMPROVING THE TECHNOLOGY OF REPAIR OF THE HULLS OF OIL TANKERS

Anastasia V. Azhder, Oleg K. Zyablov

Key words: hull repair, mechanization, unit, bottom skin, side skin, bow end, stern end.

The mechanization of the ship hull repair technology is considered. Proposed replacement of bottom and side plating of the hull with mechanized units, which allow to reduce the complexity of ship hull's work. The mechanization of the processes of replacement of the hull in the bow and stern ends of the vessel is described.