

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИТУАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКИПАЖЕЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ РЕЧНОГО И МОРСКОГО СУДОХОДСТВА ЗА СЧЕТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ РАБОТ ТРАВЕРЗНЫМ СПОСОБОМ

*Д. С. МИЗГИРЕВ, В. Н. ВЛАСОВ, Т. Д. ТУТЫНИН*

*Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород,  
Российская Федерация*

Аварийные ситуации на реке и море требуют оперативного и эффективного реагирования для минимизации последствий и предотвращения их дальнейшего катастрофического развития. Поэтому обеспечение безопасности судоходства является одной из наиболее актуальных задач для морской индустрии. Плавательные средства неизменно подвергаются рискам, связанным с различными аварийными ситуациями.

Виды возникновения аварийных случаев:

– навигационные: столкновение; посадка судна на грунт; потеря остойчивости, плавучести; невозстановившийся аварийный крен или дифферент; опрокидывание; другие повреждения и материальные убытки по причинам, связанным с судовождением и влиянием внешних условий, которые не перечислены выше;

– технические: повреждения механизмов, которые обеспечивают движение судна; повреждение механизмов, обеспечивающих нормальную эксплуатацию судна, судовых электростанций; повреждение корпуса судна и его элементов в результате внешнего влияния коррозии, физического износа и т. д.; другие технические повреждения;

– взрывы, пожары;

– другие повреждения.

Для разрешения или облегчения последствий аварийных ситуаций зачастую требуется экстренная передача грузов или эвакуация пассажиров и членов экипажа с аварийного судна. Одним из вариантов решения данной задачи, особенно в случаях, когда плавсредства не могут быть пришвартованы друг к другу (штормовые метеоусловия, пожар, сопровождающийся разливом нефтепродуктов и т. п.) является траверзный способ перегрузки.

Траверзный способ – это один из бесконтактных способов перегрузки. Коренной конец грузового леерного устройства закрепляется на принимающем судне (рисунок 1), ходовой конец выводится на барабан лебедки, которая размещена на передающем судне. По лееру с помощью оттяжек перемещается канифас-блок с грузом. Его движение происходит с помощью лебедки.

Для предотвращения разрыва леера в случае изменения расстояния между кораблями необходимо на протяжении всей перегрузки смотреть за натяжением леера и травить его в случае необходимости [1]. Отсюда вытекает главный недостаток траверзного способа передачи грузов – необходимость точного управления лебедками. Следует отметить сложность автоматизации этого процесса: на акватории происходит постоянное изменение взаимного расположения в пространстве точек крепления концов грузовой системы на обоих судах как по вертикали (при попадании корпусов попеременно на гребень и подошву волны), так и по горизонтали (вследствие бортовой и килевой качки).

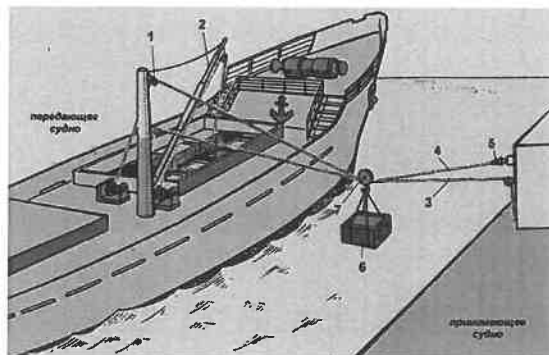


Рисунок 1 – Траверзный способ перегрузки:

1 – блок; 2 – грузовая стрела; 3 – оттяжки; 4 – грузовой леер; 5 – глаголь-гак; 6 – контейнер с грузом; 7 – канифас-блок

На передающем судне груз из трюма поднимают грузовой стрелой и помещают в контейнер, стоящий на палубе этого судна. После присоединения стропов контейнера к подвижному канифас-блоку лебедчик на передающем судне натягивает грузовой леер, после чего контейнер с грузом поднимается над фальшбортом, по сигналу с передающего судна лебедчик на принимающем судне вытирает оттяжку, передвигая контейнер по лееру. Как только контейнер окажется над палубой принимающего судна, лебедчик передающего судна травит грузовой леер, опуская контейнер с грузом на палубу принимающего судна [2]. Чтобы леер не порвался из-за изменения расстояния между бортами, необходимо постоянно следить за тем, как он натянут, и травить его в случае необходимости.

Перегрузка может осуществляться при стоянке на якорю, в дрейфе и на ходу.

Проблема при использовании способа состоит в том, что грузовой леер при передаче груза должен находиться в постоянном натяжении. При этом одновременно должны быть обеспечены два условия. Во-первых, натяжение должно быть достаточно для того, чтобы груз не касался воды на всем пути между принимающим и передающим судами. Во-вторых, натяжение во все моменты времени транспортировки не должно превышать предела текучести материала троса.

Усложняет задачу и то, что в процессе перегрузочных операций вследствие качки и дрейфа судов расстояние между ними постоянно варьируется, что требует оперативной компенсации длины грузового леера и затрудняет автоматизацию процессов грузовых операций.

В настоящее время для компенсации длины леера в относительно малых диапазонах изменения (вызванных бортовой и килевой качкой) используют автоматические пружинные и гидравлические амортизаторы с полиспадами, однако значительные изменения, вызванные взаимными перемещениями судов, как правило, требуют непосредственного участия человека [3].

Главным условием обеспечения безопасности при траверзном способе является соблюдение длины несущего троса, при которой натяжение неизменно:

$$\frac{dl}{dt} = f\left(\frac{dx_1}{dt}, \frac{dy_1}{dt}, \frac{dz_1}{dt}, \frac{dx_2}{dt}, \frac{dy_2}{dt}, \frac{dz_2}{dt}\right), \quad (1)$$

где  $\frac{dl}{dt}$  – изменение длины несущего троса во время процесса перегрузки;

$\left(\frac{dx_1}{dt}, \frac{dy_1}{dt}, \frac{dz_1}{dt}, \frac{dx_2}{dt}, \frac{dy_2}{dt}, \frac{dz_2}{dt}\right)$  – изменение координат первого и второго судов во время процесса перегрузки по соответствующим осям.

Таким образом, разработка математического описания с учетом всех влияющих на процесс перегрузки факторов и сформулированные на их основе рекомендации позволят обеспечить безопасность экипажей и технических средств при рассматриваемом способе перегрузки.

#### Список литературы

1 **Бородин, Е. Л.** Управление судном при передаче грузов в море траверзным способом : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.19 / Е. Л. Бородин. – 2009. – 23 с.

2 **Шарлай, Г. Н.** Матрос морского судна : учеб. пособие / Г. Н. Шарлай. – Владивосток : Мор. гос. ун-т, 2013. – 287 с.

3 **Мизгирев, Д. С.** Проблема поведения элементов грузовой системы судна на волнении при выполнении перегрузочных работ бесконтактным способом / Д. С. Мизгирев, В. Н. Власов, Т. Д. Тутынин // Морские технологии: проблемы и решения : сб. ст. – М. : Инфинити, 2023. – С. 120–124.

УДК 625.7/.8

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

*В. В. ПЕТРУСЕВИЧ, В. В. ТОМАШОВ, Я. В. ШУТОВ, Р. Ю. ДОЛОМАНЮК*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

На протяжении последних 20 лет значительно увеличивается парк автотранспортных средств в Республике Беларусь, а следовательно, и интенсивность движения на дорогах с пропорциональным ростом изнашивания и разрушения их покрытий. Потребность в защите асфальтобетонных покрытий