

УДК 656.61.052

СПОСОБЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПЕРЕГРУЗКИ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ

Лысюк Д. Ю., аспирант кафедры управления судном Херсонской государственной морской академии

Проблема многих портов мира – ограничения проходной осадки, что влечет за собой ограниченный тоннаж проходящих судов и повышение фрахтовых ставок за тонну груза. Одно из решений проблемы – перегрузки на рейде, где глубины значительно больше. В работе рассмотрены существующие технологии перегрузок навалочных грузов и предложены новые методы, а также описаны сильные и слабые стороны существующих технологий. Далее, автор предлагает концептуально новые системы для перегрузки, в прибрежной зоне, которые обещают оптимизировать процесс на новом уровне. В этих системах перегрузки предлагается использовать уже существующие технические средства в новом качестве, в новых условиях. Это позволяет добиться улучшенных результатов при тех же начальных условиях. Существующие технические средства не требуются принципиально менять или переделывать. Их следует использовать в несколько новых комбинациях и сочетаниях. Предлагаемые системы перегрузки позволяют, во-первых, значительно уменьшить время на грузовые операции, что повышает экономические показатели работы судна, а также уменьшить загрязнение акватории в процессе перегрузочных работ, что в свою очередь позволяет уменьшить техногенную нагрузку на окружающую среду и улучшить экологию в регионе проведения грузовых операций.

Ключевые слова: самовыгружающийся балкер, перегрузка, навалочный груз, перегрузка на рейде, перегрузка в оффшорной зоне.

DOI: 10.33815/2313-4763.2018.2.19.25–30

Постановка проблемы в общем виде. Актуальность темы основана на стремлении удешевить процесс перегрузки, предлагая концептуально новые методы перегрузки и уменьшая время затраченное на перегрузку. Вопрос экологии также не стоит на последнем месте, загрязнение акватории при перегрузке традиционными способами – стоит довольно остро, и не всегда способен соответствовать современным требованиям страны, в которой осуществляются операции.

Анализ последних достижений и публикаций. В работе [1] приведен общий пример перегрузки на рейде, при условии малого товарооборота порта. Однако проекты с миллионами тонн грузов год не описаны и не рассмотрены.

В работе [2] приведены примеры проектирования морских портов и описана техническая база, необходимая для осуществления грузовых операций, идет частичная отсылка к технической оснастке для осуществления операций в прибрежной зоне, но процесс не описан в полной мере.

В работе [3] приведен конкретный пример работы компании с ее мощностями и технологиями, а именно плавкранами, которые отлично справляются с поставленной задачей, в конкретных условиях, но не затронуты другие методы и технологии, с помощью которых возможно оптимизировать процесс.

Постановка задачи. Целью работы является описание новых принципиальных схем и конструкций перегружателей, сравнение их с существующими и описание недостатков вместе с положительными сторонами.

Для оптимизации процесса перегрузки навалочных грузов необходимо использование новых комбинированных технологий, которые смогут обеспечить перегрузку с более высокой скоростью и, в некоторых случаях, исключить время на зачистку трюмных помещений.

Изложение материала исследования. Исследования проектов по перегрузке навалочных грузов происходили в первом квартале 2018 года, проекты разбросаны по нескольким локациям, по всему миру. Конкретные названия проектов, систем перегружателей и названия судов, в работе не указываются в полной мере, ввиду политики неразглашения компании.

Несколько примеров: во многих портах мира (Табонео, Нью Амстердам, Тринидад, Персидский Залив, Бьюкенен, и так далее) проблема решена с помощью погрузок в прибрежном районе. Для перегрузки используют плавкраны, реже комбинированные решения с усовершенствованными системами самовыгрузки.

По типу перегружателей, наиболее распространенные:

- 1) гибридные установки различных типов (рис. 1);
- 2) использующие краны (рис. 2);
- 3) использующие конвейерную систему (рис. 3).



Рисунок 1 – Использование гибридной установки для перегрузки навалочного груза



Рисунок 2 – Использование плавкрана



Рисунок 3 – Использование конвейерной системы

К первому типу относятся как *плавкраны* – несамоходный понтон, с установленными на ней кранами пьедестального типа, а также суда с кранами пьедестального типа. Оба вышеупомянутых варианта имеют значительный недостаток – относительно небольшой рейт перегрузки, а также ограничения по вылету стрелы кранов.

Для примера: кран компании «Figuee» установленный на понтоне, краны данного производителя отлично зарекомендовали себя на проектах по перегрузке по всему миру. Главный плюс крана вышеупомянутой компании это конструктивное решение, которое позволяет увеличить рабочую зону крана, хотя цикл может составлять от 35 до 47 секунд, что довольно долго.

Второй тип – суда с конвейерной системой самовыгрузки. Данный тип перегружателей показывает внушительный рейт выгрузки – до 5000 тонн/час, но дорог в эксплуатации, применяется на проектах, где затраты возможно окупить высокими фрахтовыми ставками. Основные ограничения данной системы – ограничения радиуса конвейерного бума, что влечет за собой частые перетяжки между юнитами.

Третий тип включает в себя комбинированные решения: конвейерная система и краны. Подобные системы устанавливаются как на суда, так и на понтоны. Основной лимитирующей составляющей являются краны, но проигрывая в рейте перегрузки, подобная система становится более адаптивной к различным условиям перегрузки.

Каждая из вышеупомянутых систем имеет свои недостатки, для усовершенствования перегрузки навалочных грузов предлагается рассмотреть следующие концептуальные решения.

Схематический пример: Гентри кран на понтоне с системой антихиллинг.

- 1 - Гентри кран
- 2 - Граб
- 3 - Контрвейг

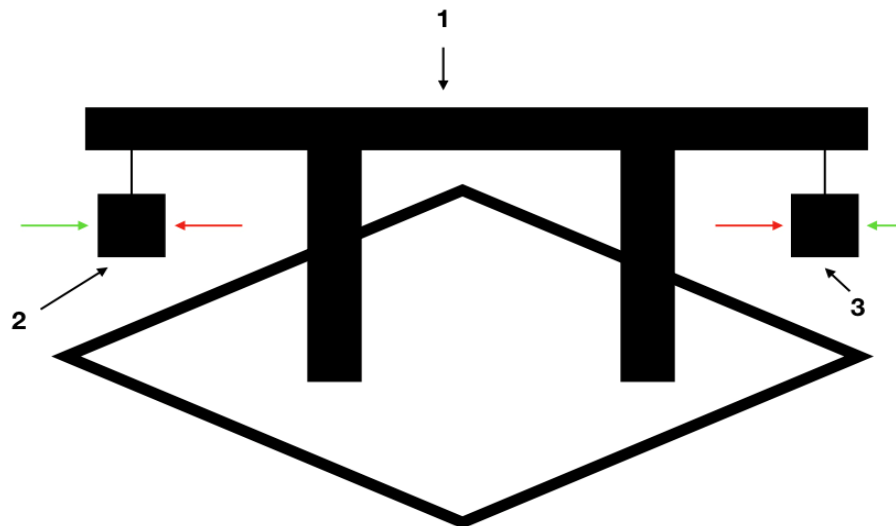


Рисунок 4 – Гентри кран на понтоне

Гентри кран – идеальный вариант для монотонных циклов перегрузки. Огромным плюсом станет уменьшение времени цикла и отсутствие проблемы с высотой бортов судов. Так как кран располагается на понтоне, кран должен быть оснащен контрвейтом, а сам понтон – автоматической балластной системой, с насосами высокой мощности, для предотвращения появления кренов и раскачивания платформы. В процессе перегрузки в выгружаемом трюме необходима постоянная работа тяжелой техники – бульдозеров, для обеспечения своевременной подачи груза к грабу. Основываясь на показателях современных гентри кранов, цикл будет составлять около 5–10 секунд, что дает огромное преимущество перед пьедестальными кранами.

Схематический пример: Комбинированная система шнека и конвейерной системы.

- 1 - Кран пьедестального типа
- 2 - Распределительный хоппер
- 3 - Палубный конвейер
- 4 - Конвейерная система подъема груза (lift conveyor/C-loop)
- 5 - Шнек с гидравлической системой, двигающийся в трех плоскостях

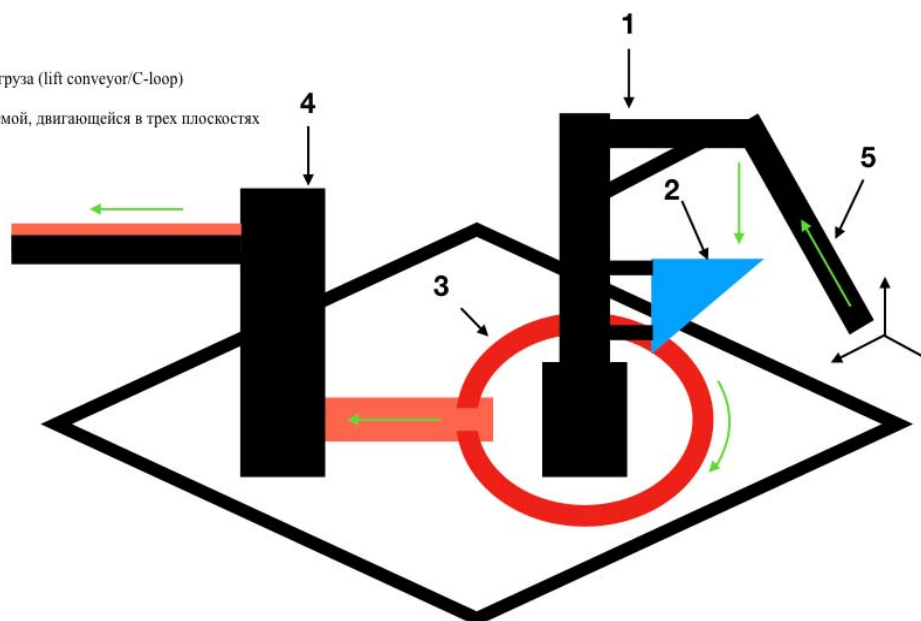


Рисунок 5 – Комбинированная система шнека и конвейерной системы

Данная система представляет собой наиболее сложную, среди всех, с технической стороны. Для облегчения управления шнеком, предлагается разместить его на гидравлическом манипуляторе, способном двигаться в трех плоскостях. Как только груз будет поднят шнеком, он попадает в распределительный хоппер, откуда попадает на конвейерную систему, обеспечивая высокий рейт выгрузки. Недостатком является возможность повреждения шнековой части системы и дороговизна изготовления последней. Для «зачистки» трюмных помещений потребуется использование тяжелой техники.

Огромным положительным моментом может стать тот фактор, что загрязнение акватории сведено на минимум, по сравнению с вышеупомянутыми вариантами, причем как существующими, так и предложенными.

Еще одной возможностью уменьшить время цикла крана, тем самым повысив рейт перегрузки - переместить хоппера с палубы судна, непосредственно на пьедесталы кранов, тем самым, кран не будет производить разворот на 180 градусов, так как хоппер всегда будет находиться в диаметральной плоскости со стрелой крана. После попадания груза в хоппер, последний распределяется по конвейерной системе, выгружаясь на другой юнит. Недостатком данной системы является ограничения конвейерного бумма, возможные перетяжки. С свою очередь, эта проблема уместна и сейчас с существующими решениями, плюсом решения является значительное увеличение рейта перегрузки.

Схематический пример: краны с прикрепленным хоппером к башне комбинировано с конвейерной системой.

- 1 - Кран пьедестального типа
- 2 - Распределительный хоппер
- 3 - Палубный конвейер
- 4 - Конвейерная система подъема груза (lift conveyor/C-loop)

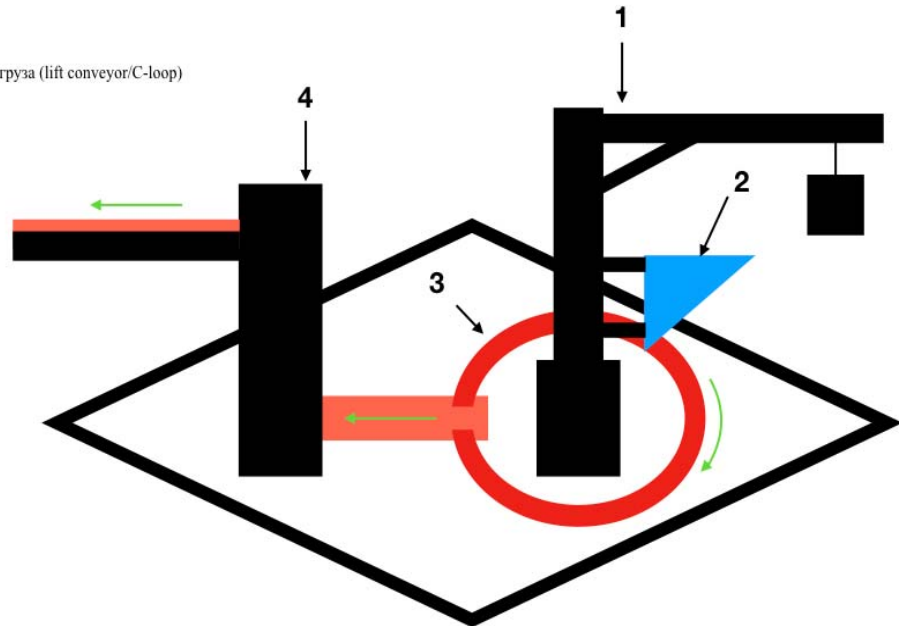


Рисунок 6 – Краны с прикрепленным хоппером к пьедесталу крана комбинировано с конвейерной системой

Выводы и предложения. В работе предложены и описаны принципиально новые методы перегрузки. Научная новизна этих методов состоит в том, что их применение позволяет уменьшить время затраченное на операции по перегрузке, что дает существенный выигрыш во времени на стоянку судна под грузовыми операциями, а следовательно, и улучшение финансовых показателей судна. Также эти методы позволяют значительно уменьшить техногенную нагрузку на природу, что дает возможность улучшить экологическую обстановку.

Хотя проекты технически сложнее существующих, они могут значительно снизить затраты на перегрузку, за счет уменьшения времени и окупить себя. С другой стороны, более сложное техническое обеспечение потребует более квалифицированного и подготовленного персонала. На данный момент возможно создать принципиальные чертежи в цифровом формате, для облегчения, в будущем, создания живых единиц плавучей техники.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демьянов Н. В. Технология, организация и планирование портовых перегрузочных работ : курс лекций по предмету.
2. Брюм А. И. Технологическое проектирование морских портов. М. : Транспорт, 1971. 328 с.
3. Рейдовая перевалка: объемы впечатляют. *Порты Украины*. 2012. № 04 (116). URL: <http://portsukraine.com/node/2782>

REFERENCES

1. Demjyanov N. V. (2007). *Tekhnologiya, organizaciya i planirovanie portovihkh peregruzochnihkh robot : kurs lekcijj po predmetu*.
2. Bryum A. I. (1971). *Tekhnologicheskoe proektirovanie morskikh portov*. Moskva : Transport.

3. Reidovaya perevalka: objhemih vpechatlyayut. (2012). *Portih Ukrainih, 04 (116)*.
Retrieved from : <http://portsukraine.com/node/2782>

Лисюк Д. Ю. СПОСОБИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ НАВАЛЮВАЛЬНИХ ВАНТАЖІВ В ПРИБЕРЕЖНІЙ ЗОНІ

Проблема багатьох портів світу - обмеження прохідної осадки, що тягне за собою обмежений тоннаж суден, що проходять і підвищення фрахтових ставок за тонну вантажу. Одне з рішень проблеми – перевантаження на рейді, де глибини значно більше. В роботі розглянуті існуючі технології перевантажень навалювальних вантажів і запропоновані нові методи, а також описані сильні і слабкі сторони існуючих технологій.

Для перевантаження використовують плавкрани, рідше комбіновані рішення з вдосконаленими системами самовигрузки.

За типами навантажувачів найбільш поширеними є: використання кранів; використання конвеєрної системи; гібридні установки різних типів.

Ці існуючі методи мають свої переваги, але і цілий ряд недоліків, а саме:

- 1) невелика швидкість вантажних операцій;*
- 2) недостатній виліт стріл за борт судна;*
- 3) обмеження радіуса конвеєрного буму, що тягне за собою часті перетяжки судна.*

Далі, автор пропонує концептуально нові системи для перевантаження, в прибережній зоні, які обіцяють оптимізувати процес на новому рівні.

У цих системах перевантаження пропонується використовувати вже існуючі технічні засоби в новій якості, в нових умовах. Це дозволяє домогтися поліпшених результатів при тих же початкових умовах. Існуючі технічні засоби не потрібно принципово змінювати або переробляти. Їх слід використовувати в кількох нових комбінаціях.

Пропоновані системи перевантаження дозволяють, по-перше, значно зменшити час на вантажні операції, що підвищує економічні показники роботи судна, а також зменшити забруднення акваторії в процесі перевантажувальних робіт, що в свою чергу дозволяє зменшити техногенне навантаження на навколишнє середовище і поліпшити екологію в регіоні проведення вантажних операцій.

Ключові слова: самовигружаючийся балкер, перевантаження, навалювальний вантаж, перевантаження на рейді, перевантаження в офшорній зоні.

Lysiuk D. WAYS TO OPTIMIZE THE PROCESS OF HANDLING BULK CARGO IN THE COASTAL ZONE

The problem of many ports in the world is the restriction of drafts, which entails a limited tonnage of passing ships and an increase in freight rates per ton of cargo. One of the solutions of the problem is transshipment at anchorage, where the depth is much greater. In the article considers existing technologies of bulk cargo transshipments and suggests new methods, as well as describes the strengths and weaknesses of existing technologies. For overload use floating cranes, less often combined solutions with advanced self-unloading systems.

By type of loaders, the most common are:

- 1) using cranes ;*
- 2) using a conveyor system);*
- 3) hybrid installations of various types.*

These existing methods have their advantages, but also a number of disadvantages, namely:

- 1) low speed of cargo operations;*
- 2) insufficient boom overboard;*
- 3) restriction of the radius of the conveyor boom, which entails frequent waistings of the vessel.*

Further, the author proposes conceptually new systems for transshipment, in the coastal zone, which promise to optimize the process at a new level.

In these overload systems, it is proposed to use the existing technical means in the new quality, in the new conditions. This allows for improved results under the same initial conditions. Existing technical equipment is not required to be fundamentally changed or altered. They just should be used in several new combinations. The proposed reloading systems allow, firstly, significantly reduce the time for cargo operations, which increases the economic performance of the vessel, as well as reduce pollution of the water area during handling operations, which in turn reduces the environmental impact on the surround and improves the environment in the region cargo operations.

Keywords: self-unloading bulk carrier, transshipment, bulk cargo, overload on roads, overload in offshore zone.

© Лисюк Д. Ю.

Статтю прийнято до редакції 1.11.18