

*Братусь Олег Юрьевич, студент 4го курса, кафедры «Судовождение и безопасность судоходства», Морской институт, Севастопольский*

*государственный университет, г. Севастополь, Российская Федерация*

*Иванцова Юлия Александровна, кандидат филологических наук, доцент,*

*кафедры «Иностранные языки», Институт общественных наук и*

*международный отношений, Севастопольский государственный университет,*

*г. Севастополь, Российская Федерация*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГРУЗОПЕРЕВОЗОК: КОНТЕЙНЕРНЫЙ ТЕРМИНАЛ**

**Аннотация:** В статье рассматривается актуальный вопрос оптимизации процесса контейнерных грузоперевозок путём модернизации оборудования терминалов порта. Автор утверждает, что техническое обновление специализированного пункта переработки контейнеров, как ключевого звена в системе транспортировки грузов, способствует совершенствованию всего комплекса контейнерных грузоперевозок. С целью подтверждения данного, проводится анализ перспектив развития транспортировки грузов контейнерного типа, выделяются плюсы и минусы последних, путем их сравнения с другими видами морских грузоперевозок. Сделан вывод об особенностях технологического оснащения контейнерных терминалов.

**Ключевые слова:** контейнеризация, контейнер, контейнерный терминал, контейнерные перевозки, морской порт, суда-контейнеровозы, грузопоток.

**Annotation:** The article deals with the topical issue of optimizing the process of container freight transportation by upgrading the equipment of port terminals. The author states that the technical modernization of the container terminal as a key link in the cargo transportation system promotes the improvement of the entire complex

of the container freight transportation. To confirm this, the author analyses the prospects of the development of the container-type cargo shipping, its pros and cons by comparing them with other types of sea cargo transportation. The conclusion is made about the features of technological equipment of container terminals.

**Keywords:** containerization, container, container terminal, container transportation, seaport, container ships, cargo traffic.

Морские и речные перевозки грузов представляют собой один из самых популярных и наиболее выгодных способов транспортировки товаров по всему миру. В случае, когда грузы отличаются нестандартными габаритами или большими объемами, а транспортировка товаров должна быть произведена на большое расстояние, то грузоотправитель, как правило, прибегает к услугам коммерческого флота, что во многом объясняется универсальной и адекватной стоимостью морских транспортировок, а также их высокой степенью безопасности. Как показывает практика, одним из наиболее востребованных видов грузовых перевозок являются морские контейнерные перевозки. Особенно это актуально для России и европейских стран с обширной сетью судоходных рек, где водные грузовые перевозки представляют собой иногда единственный способ транспортировки разно габаритных товаров.

Перевозка грузового контейнера – это сложная система, включающая комплекс разных этапов, начиная от обработки груза, заканчивая приемом и отправкой товара в так называемых контейнерных пунктах или терминалах. Определенно, данные терминалы являются базовыми в процессе транспортировки товаров, и факт изучения их модернизации представляет важную цель исследования, которая формирует соответственно задачу данного исследования – изучение особенностей проектирования современных морских терминалов, что объективно раскрывает и актуальность этой работы.

Основные методы научного исследования, успешно примененные в данной работе, представлены общенаучными методами исследования (анализ, синтез, сравнение), а также сравнительным анализом, по итогам которого

представлена таблица с компаративными данными относительно технических характеристик объектов исследования.

Исходя из поставленной цели и задачи, рассмотрим последовательно понятия контейнеризации, контейнера, контейнерного терминала, выделим основные их типы и особенности технологического оснащения, рассмотрим преимущества и недостатки контейнерных грузоперевозок в сравнении с другими типами морской транспортировки, а также проанализируем особенности развития рынка изучаемого вида перевозок в новых условиях.

Известно, что понятие контейнеризации связано с именем американского водителя грузовика Малкольма Маклина, который в 1956 году предложил аналог современной модели контейнерных перевозок. Данная система включала контейнер, сделанный на тот момент в виде герметичной металлической коробки, переоборудованное под контейнеровоз танкерное судно, а также модернизированную автомобильную площадку. На самом деле, идея с контейнерами возникла еще в 1937 году, но перевести всю систему от стандартной упаковки грузов к концепции «упаковка груза в контейнер» получилось только через два десятилетия активной работы, связанной с внедрением и совершенствованием задуманного на практике.

С того времени, понятие контейнеризации незначительно изменилось, только лишь модернизировалось. Контейнеризация (или перевозка грузов в контейнерах) – это способ модульной погрузки и транспортировки товара с применением стандартных и рекомендованных модульных контейнеров стандарта ISO [1]. Уточняем, что ISO код контейнера – это часть международной системы идентификации, кодирования и маркировки грузовых единиц, другими словами, это стандарт, установленный Международным бюро (BIC).

Грузовой контейнер – единица транспортного оборудования, многократно используемая на одном или нескольких видах транспорта, предназначенная для перевозки и временного хранения грузов, с приспособлениями, обеспечивающими механизированную установку и снятие

её с транспортных средств. Контейнер может быть выполнен из различных материалов и иметь разнообразные формы. Для транспортных перевозок наибольшее применение получили так называемые универсальные контейнеры [2].

Следует добавить, что в соответствии со стандартом ISO 830-1981 под грузовым контейнером представляется предмет транспортного оборудования, который имеет специальную конструкцию, позволяющую осуществлять перевозку грузов одним или несколькими видами транспорта без промежуточной перегрузки грузов, и внутренний объем которой  $1 \text{ м}^3$  (35,3 куб, футов) или более.

Как показано выше – использование контейнеров для перевозки товаров является высокоэффективным и быстрым способом транспортировки, так как обладает следующими преимуществами по сравнению с другими типами транспортировки специализированными судами.

К положительным факторам контейнеризации можно отнести надёжная защита груза от деформации и повреждений, лёгкость выполнения работ по погрузке и разгрузке, возможность подбора оптимального по вместительности контейнера, простота контроля сохранности груза, уменьшение расходов на транспортные и логистические издержки, что в свою очередь, позволяет увеличить рентабельность перевозимых товаров и прибыль компаний [5].

Учитывая положительные стороны данного вида перевозок, выделяют определённые недостатки, к которым относим зависимость от пропускной способности портов, каналов и других сооружений, угроза морского пиратства, влияние метеоусловий, необходимость значительного капиталовложения и другое. Самым основным недостатком, на наш взгляд, является относительно невысокая скорость в сравнении с другими видами транспортировки груза, на этот показатель могут влиять такие факторы как скорость судна, так и время, затрачиваемое на погрузочно-разгрузочные работы. Важно отметить, что модернизированные контейнерные терминалы, оснащенные современной техникой, позволяют значительно ускорить все вышеперечисленные процессы.

Таким образом, очевидным является тот факт, что большое значение для реализации контейнерных перевозок имеют именно пункты «перевалки» грузопотоков, в которых располагаются грузовые контейнерные терминалы.

Под контейнерным терминалом, мы понимаем – грузовой терминал, специализированный на переработке контейнерных грузов, которые классифицировать [3]:

- по видам транспорта, взаимодействующим посредством грузового терминала: железнодорожно-морской, железнодорожно-автомобильный, тримодальный (железнодорожно-автомобильно-морской) и т. д.;

- по роду грузов, которые обрабатываются на терминале: контейнерный терминал и терминал для контейнерных и тарно-штучных (генеральных) грузов, балкерный терминал (для сыпучих грузов), нефтеналивной терминал (для нефти и нефтепродуктов);

- по организационно-правовому статусу: самостоятельное юридическое лицо, структурное подразделение промышленного, торгового, транспортного или другого, более крупного предприятия;

- по составу объектов и комплексу выполняемых логистических операций;

- по компоновке генерального плана и направлениям грузопотоков: линейные, поперечные, продольные, тупиковые, кольцевые и т. д.;

- по характеру грузопотоков: таможенный терминал для переработки внешнеторговых грузопотоков и терминал для внутрироссийских грузопотоков

Каждый морской контейнерный терминал является частью крупного морского порта и выполняет четыре ведущие задачи: прием, хранение, постановка и загрузка для импорта (прием груза с моря и выход груза по суше) и экспорт (вход в терминал по суше и выход по морским путям).

Прием включает в себя прибытие контейнера на терминал, либо как импорт, либо как экспорт, запись его прибытия, получение соответствующих данных логистики и добавление его в текущий инвентарь. Хранение – это размещения контейнера в известном и записанном месте, поэтому его можно

получить, когда это требуется. Подстановка – это подготовка контейнера для выхода из терминала. Другими словами, контейнеры, которые могут быть экспортированы, идентифицируются и организовываются таким образом, чтобы оптимизировать процесс загрузки. Контейнеры импорта следуют аналогичным образом, хотя эта процедура не всегда производится. Исключением считается группа контейнеров, выходящих из терминала через железнодорожные пути. Наконец, загрузка, включает в себя размещение нужного контейнера на судне, грузовике или другом виде транспорта [2].

Рассмотрим вопросы, связанные непосредственно с техническим оснащением терминалов, так как считаем этот фактор ключевым в аспекте выполнения грузовых контейнерных операции. Важно отметить, что оборудование контейнерных терминалов можно разделить на две группы:

- основное технологическое оборудование для переработки, перегрузок и складирования контейнеров (краны, погрузчики, грузозахватные устройства и т. д.);

- оборудование вспомогательных хозяйственных служб и сооружений контейнерного терминала (электротехническое, сантехническое, ремонтное, охранное, устройства связи, сигнализации, пожаротушения и т. п.). Крупнотоннажные 20- и 40-футовые контейнеры перерабатывают козловыми и мостовыми порталными пневмоколесными кранами, а также различными контейнерными автопогрузчиками [6].

Считаем, что модернизация контейнерных терминалов должна происходить как по отношению к основному, так и вспомогательному оборудованию, так как эти две группы являются взаимосвязанными и способствуют улучшению всей системы грузоперевозок контейнеров. Очевидно, что для этой цели требуется специальное оборудование, которое бы значительно упрощало обработку грузовых контейнеров и не занимало большое количество рабочего времени. К таким техническим средствам можно отнести, прежде всего, разные виды кранов, например, краны козловые (RMG – Rail Mounted-Gantry), краны мостовые порталные пневмоколесные

ППК (RTG – Rubber Tyred Gantry), автопогрузчики с крановой стрелой АКС (Reach Stacker) и многие другие.

Предлагаем рассмотреть несколько наиболее ярких примеров данного оборудования, чтобы проследить путь технического разнообразия контейнерных терминалов, начиная с 1947 года.

Стоит сказать, что родоначальником данных кранов можно назвать первый А-образный кран для обработки контейнеров, который в 1959 году компания Matson разработала и внедрила в работу (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Первый А-образный кран для обработки контейнеров

Данный кран был установлен на терминале Энсинал в Аламеде, Калифорния, Соединенные Штаты Америки [8]. С внедрением первого А-образного крана для обработки контейнеров увеличился объем обрабатываемых контейнеров, что стимулировало развитие всей системы контейнерных транспортных перевозок, но такие краны были ограничены в своих характеристиках. Тем не менее, они обслуживались 24-футовыми фургонами весом не более 25 коротких тонн, загрузка и разгрузка одного фургона в среднем длилась около пяти минут. Кран обслуживал палубные грузы существующих судов, переоборудованных контейнеровозов и контейнеровозов специальной конструкции, подъемное и контрольное оборудование было сконструировано таким образом, чтобы минимизировать ответственность оператора и его утомляемость [8]. С того времени было разработано огромное

количество аналоговой техники, применение которой значительно сократило время обработки груза, прибывшего в порт назначения.

Следующим объектом сравнительно-сопоставительного анализа является козловой кран на пневмоколесном ходу (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Козловый кран на пневмоколесном ходу (RTG)

Создание таких кранов, берет свое начало еще со времен Советского Союза, где в 1947 году представили первую опытную модель крана К-101 грузоподъемностью 10 тонн, установленного на трёхосное пневмоколесное шасси. Первым серийным краном стал его наследник К-102, созданный в 1951 году и выпускавшийся в период с 1954 вплоть до 1958 год. Начиная с 1961 года, начали выпускаться более совершенные краны К-161 грузоподъемностью 16 тонн. Основное производство таких кранов осуществлялось вплоть до 1990 годов [4]. Если говорить о зарубежных странах, то к концу 2000-х годов такой вид кранов производились только немецкими компаниями. Но с развитием контейнерных перевозок в 2020 году их производством занимается огромное количество компаний, расположенных по всему миру, например, ZPMC (КНР), Taylor (США), Hyster (Нидерланды), Kalmar (Финляндия), Liebherr (Германия). Данный вид крана на пневмоколесном ходу предназначен, прежде всего, для работы на складах. Полное отсутствие гидравлики в системе управления погрузкой, применение электродвигателей переменного тока с короткозамкнутым ротором и электроприводов с частотным регулированием является основой надежности данного крана и способствует значительному



сокращению объема работ по его техническому обслуживанию [6]. Рассмотрев данный тип, можно заметить, что создание и модернизация крана в значительной мере способствовало сокращению время обработки грузового контейнера в порту, и который идеально подходит для интермодальных контейнерных терминалов.

Следующий объект данного исследования – это контейнерный перегружатель на рельсовом ходу (Рисунок 3), которые производится такими же компаниями, что и кран на пневмоколесном ходу.



Рисунок 3 – Контейнерный перегружатель на рельсовом ходу (RMG)

Данный кран хорошо подходит для интермодальных терминалов, где контейнеры перегружаются с автомобильного транспорта на железнодорожный и наоборот. Использование таких кранов исключает лишние перемещения и позволяет наиболее лучшим и рациональным образом использовать площадь терминала. Краны RMG обеспечивают скоростное выполнение перегрузочных операций, что значительно снижает время обработки и расходы. Контейнерные перегружатели на рельсовом ходу наилучшим образом подходят в случаях, когда скорость погрузки контейнеров на железнодорожный транспорт важнее скорости подъема. Конструкция тележки обеспечивает простоту техобслуживания, а активная система управления погрузкой предотвращает раскачивание груза. Инновационная конструкция тележки с регулируемым выравниванием колес обеспечивает равномерное перемещение крана с минимальным износом подкрановых рельсов.

Переходим к следующему объекту – причальный контейнерный перегружатель (Рисунок 4), первым краном данного типа был А-образный кран разработанный в 1959 году компанией Matson, о котором шла речь выше.



Рисунок 4. Причальный контейнерный перегружатель (STS)

Данные краны предназначены для работ формата «судно – берег» (Ship-to-Shore), они имеют большую разновидность: от кранов для разгрузки судов Panamax с вылетом стрелы от 36 метров, и грузоподъемностью 50 тонн, до гигантских кранов для разгрузки судов Super Post Panamax с вылетом стрелы 66 метров, и грузоподъемностью 65 тонн.

В ходе рассмотрения основных примеров технических объектов, которые широко использовались в актуальное для них время, был проведен сравнительно-сопоставительный анализ их основных технических характеристик, с целью наблюдения траектории изменения индустрии контейнерных перевозок и выявления тенденции развития контейнерных терминалов (См. Таблица 1).

Технические показатели	А-образный кран	Кран STS для разгрузки судов Panamax	Кран STS для разгрузки судов Post Panamax	Кран STS для разгрузки судов Super Post Panamax
Ширина штабеля контейнеров на палубе	макс. 2-4 шт	макс. 13 шт	макс. 18 шт	макс. 24 шт
Грузоподъемность	макс. 25 тонн	макс. 50 тонн	макс. 66 тонн	макс. 66 тонн
Вылет морской консоли	макс. 20 м	макс. 41 м	макс. 56 м	макс. 66 м
Скорость подъема (с грузом / без груза)	макс. 25 / макс. 75 м/мин	макс. 75 / макс. 150 м/мин	макс. 90 / макс. 180 м/мин	макс. 90 / макс. 150 м/мин
Скорость передвижения тележки	макс. 90 м/мин	макс. 180 м/мин	макс. 180 м/мин	макс. 240 м/мин
Скорость передвижения крана	макс. 60 м/мин	макс. 60 м/мин	макс. 60 м/мин	макс. 60 м/мин
Время подъема консоли	5 мин	5 мин	5 мин	5 мин

Исходя из данных в таблице, можно сделать вывод, что с 1956 года произошел заметный подъем в процессе обновления и модернизации портовых кранов, которые оснащают контейнерные терминалы сегодня. Кроме того, они отличаются повышенной надёжностью и прочностью металлоконструкций, высокими эксплуатационными характеристиками, активными системами управления погрузкой, отсутствием гидравлического оборудования на кране, небольшим временем простоя, легкостью в управлении, экологической безопасностью и т.д.

Данное исследование в вопросе изучения модернизации контейнерных терминалов за счет обновления их технической базы, показало, что такие перемены как создание первых кранов для разгрузки и загрузки контейнеров, и дополнительного оборудования для обработки грузовых контейнеров значительно сократило время пребывания груза в порту и увеличило его сохранность, так как для доставки контейнера уходит гораздо меньше времени, чем в случае перевозки его автотранспортом. Если сравнивать, время, затрачиваемое на выгрузку и погрузку одного контейнера сегодня, то оно составляет от 1 до 3 минут, тогда как ранее на это уходило от 5 до 10 минут.

Такая тенденция привела и к значительному сокращению финансовой части. Например, в 1956 году ручная загрузка одной тонны составляет 5.86 долларов США, с использованием контейнеров затраты сократились в 36 раз, до 16 центов за тонну. Таким образом, использование контейнеров значительно упростило работу грузоотправителя, так как больше не приходится тратить средства и время на более надежную упаковку груза, на транспортные и логистические издержки, что в свою очередь увеличивает рентабельность перевозимых товаров и прибыль компании.

Изучив первые образцы оборудования терминалов и их современные аналоги, делаем вывод, что большинство компаний стремятся создать высокоразвитые приспособления, отвечающие требованиям эргономичности, скорости, экологичности и безопасности, что, в свою очередь, оптимизирует морские контейнерные терминалы, которые играют немаловажную роль в развитии современного коммерческого грузового флота, так как большая часть грузов перевозимых в мире, осуществляется контейнерным способом, что стимулирует необходимость технической модернизации портовых терминалов.

#### **Библиографический список:**

1. Грузовые контейнеры [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://guzbezproblem.ru/guzov-konteyner.html> (дата обращения: 10.11.2020).
2. Грузовые контейнеры [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://guzbezproblem.ru/guzov-konteyner.html> (дата обращения: 10.11.2020).
3. Классификация контейнерных терминалов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.reartek.com/klassifikaciya-konteinernih-termiinalov/> (дата обращения: 10.11.2020).
4. Конструктивные особенности стреловых пневмоколесных кранов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://arendavlg.com/kranu/pnevmocolesnyu-kran.html> (дата обращения: 10.11.2020).

5. Насколько выгодны перевозки морским транспортом в современном мире? [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://vch.ru/event/view.html?alias=naskolko\\_vygodny\\_perevozki\\_morskim\\_transpor tom\\_v\\_sovremennom\\_mire](http://vch.ru/event/view.html?alias=naskolko_vygodny_perevozki_morskim_transpor tom_v_sovremennom_mire) (дата обращения: 10.11.2020).

6. Проектирование контейнерных терминалов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docplayer.ru/65201713-Proektirovanie-konteyneryh-terminalov.html> (дата обращения: 10.11.2020).

7. Что такое контейнеризация [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://unittranscont.ru/poleznaya-informaciya/chto-takoe-konteynerizatsiya> (дата обращения: 10.11.2020).

8. The PACECO Container Crane the World's First High Speed, Dockside, Container Handling Crane [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.asme.org/wwwasmeorg/media/resourcefiles/aboutasme/who%20we%20are/engineering%20history/landmarks/85-paceco-container-crane.pdf> (дата обращения: 10.11.2020).