ВЕСТНИК
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
МОРСКОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА ИМЕНИ АДМИРАЛА С. О. МАКАРОВА

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-252-261

PROCESSES FOR FORMING GROUPAGE CONTAINER CONSIGNMENTS

O. A. Izotov, Y. I. Vasiliev, O. A. Razhev

Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,
St. Petersburg, Russian Federation

The analysis of the formation, development and implementation of forwarding activities by regional centers of consolidation (distribution) of groupage consignments of container cargo as the main elements of the modern container transport system, the essence of which is reduced to the connection of space and time with timely and safe delivery of goods with minimal costs, is performed.

The methods of delivering groupage cargo to container terminals from the country rear zones in conditions of the transport process continuity, which requires taking into account the environmental behavior and the market of transport services, are disclosed. The existing strategic solutions aimed at forming a managed transportation system are considered and the new ones are proposed.

The ways of reducing the total number of transshipments of small consignments on the way of introduction into the transport container system, are revealed. The forwarding services role for cargo shipments in the low-tonnage containers is revealed.

Approaches to the problem of forming new standard cargo units that perfectly fit into existing container-technological systems are considered. Such consolidation tools, like a standard container, are designed to ensure the cargo transportation safety during transshipment and transportation by the various means of transport, free and fast loading (unloading) of containers with cargo modules, as well as to limit unauthorized access to the cargo. Thus, the shipper will be able to take full advantage of modern container technologies.

The alternative options for consolidating groupage cargo directly in the "end" points of goods consolidation and distribution on the basis of the standard module are showed in the study and recommendations for the proposed cargo units implementation as the means of consolidation are provided.

The most rational way of organizing the groupage container cargoes transportation is proposed.

Keywords: groupage cargo, container technologies, consolidation and distribution of goods, means of consolidating cargo places.

For citation:
Izotov, Oleg A., Yuri I. Vasiliev, and Oleg A. Razhev. "Processes for forming groupage container consignments." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 12.2 (2020): 252–261. DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-252-261.

УДК 656.073.2

ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ СБОРНЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПАРТИЙ ГРУЗА

О. А. Изотов, Ю. И. Васильев, О. А. Ражев

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Выполнен анализ становления, развития и осуществления экспедиторской деятельности региональными центрами консолидации (распределения) сборных партий контейнерных грузов как основных элементов современной контейнерной транспортной системы, сущность которых сводится к соединению пространства и времени при своевременной и безопасной доставке грузов с минимальными затратами. Раскрыты способы доставки сборных грузов на контейнерные терминалы из тыловых зон страны в условиях непрерывности транспортного процесса, требующего учета поведения внешней среды и рынка транспортных услуг. Рассмотрены существующие и предложены новые стратегические решения, направленные на формирование управляемой системы транспортировки. Раскрыты пути снижения общего количества перевалок малых партий грузов на пути внедрения в транспортную контейнерную систему. Выявлена роль транспортно-экспедиторского обслуживания отправок грузов в малотоннажных контейнерах.

Рассмотрены подходы к проблеме формирования новых стандартных грузовых единиц, органически вписывающихся в существующие контейнерно-технологические системы. Такие средства укрупнения, как стандартный контейнер призваны обеспечить сохранность перевозки грузов при перегрузке и транспортировке различными видами транспорта, свободную и быструю загрузку (выгрузку) контейнеров модулями с грузом, а также ограничить несанкционированный доступ к грузу. Таким образом, грузоотправитель сможет воспользоваться всеми преимуществами современных контейнерных технологий. Проведенное исследование показывает альтернативные варианты укрупнения сборных грузов непосредственно в «концевых» пунктах их консолидации и распределения на базе стандартного модуля и приведены рекомендации по внедрению предлагаемых грузовых единиц как средств укрупнения. В качестве пилотного проекта предложен наиболее рациональный способ организации перевозок сборных контейнерных грузов.

Ключевые слова: сборные грузы, контейнерные технологии, консолидация и распределение грузов, средства укрупнения грузовых мест

Для цитирования:
Изотов О. А. Процессы формирования сборных контейнерных партий груза / О. А. Изотов, Ю. И. Васильев, О. А. Ражев // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 2. — С. 252–261. DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-2-252-261.

Введение (Introduction)

Грузопотоки малых партий грузов, как правило, зарождаются в глубине материка с тем, чтобы затем влиться в мощный поток грузов, снабжающих хинтерланд морского порта. Поэтому от того, как будут организованы каналы передачи таких партий грузов в транспортных системах, зависит сохранность грузов, стоимость, сроки и своевременность их перевозки [1]. Основными элементами любой системы являются пути продвижения и передаточные пункты. Пунктами перевалки сборных партий грузов на территории России в разное время выступали следующие объекты: железнодорожные станции, открытые для приема сначала тарно-штучных грузов, а затем трех- и пятитонных контейнеров; тыловые контейнерные терминалы на базе станций, открытых для приема большегрузных контейнеров, а с начала XXI в. региональные центры (распорядительные склады и логистические центры временного хранения и переработки грузов) консолидации и распределения сборных грузов.

Региональные центры консолидации (распределения) грузов получили одну из ключевых ролей транспортной системы, сущность которой сводится к соединению пространства и времени при своевременной и безопасной доставке грузов с минимальными затратами. Они должны отвечать реалиям сложившегося в современном мире развития транспортных систем. Единая технология транспортировки предполагает непрерывность транспортного процесса, поэтому транспортный комплекс даже регионального уровня должен учитывать поведение внешней среды и рынка транспортных услуг и предлагать новые стратегические решения, направленные на формирование управляемой системы транспортировки. Таким образом, при создании транспортной сети наибольшее значение имеют функционал, уровень сервиса, услуг и терминалов, обеспечивающих прием, переработку и дальнейшую отправку грузов. При этом организация отправок именно сборных грузов через промежуточные терминалы в течение последних лет претерпела наиболее существенные изменения. В первую очередь, это коснулось порядка сдачи малых партий грузов на промежуточные пункты для дальнейшей отправки в контейнерах [2], поскольку именно на этом этапе грузоотправитель теряет возможность воспользоваться всеми преимуществами контейнерных перевозок. Выявленные противоречия и ограничения требуют всестороннего рассмотрения подходов к проблеме формирования грузовых единиц и разработке предложения по созданию новых стандартных грузовых единиц, способных органически вписаться в существующие контейнерно-технологические системы.

Методы и материалы (Methods and Materials)

С появлением в 60-е гг. XX в. на рынке транспортных услуг трех- и пятитонных контейнеров малые партии грузов традиционно продолжали сдаваться на склад магистральных видов транспорта через транспортно-экспедиторские конторы железнодорожных станций, морских и речных

портов, а также трансагентства. Необходимость промежуточного хранения была вызвана ожиданием попутного подвижного состава или свободных контейнеров. Дальнейшее развитие отправок грузов в малотоннажных контейнерах заключалось в расширении сферы услуг транспортно-экспедиторских контор. Железнодорожные станции, например, предоставляли автотранспорт для доставки порожнего контейнера под погрузку и сдачу задаренного контейнера на грузовую площадку станции. Время, выделенное на загрузку такого контейнера, строго регламентировалось, задержка влекла за собой наложение штрафных санкций, а сроки отправки контейнера попадали в зависимость от графиков работы железнодорожного транспорта [3].

Эффект масштаба привел к повсеместному внедрению крупнотоннажных контейнеров, вытеснивших с рынка услуг контейнеры малотоннажные. Доставка грузов на терминалы, обрабатывающие 20-футовые контейнеры, исключила из звеньев транспортной системы трех- и пятитонные контейнеры. Региональные центры получили монополию в сфере организации услуг по доставки малых партий грузов. Отправители малых партий грузов вынуждены завозить свои грузы в региональные центры консолидации (распределения) сборных партий для объединения отправок с товарами других владельцев в одном 20-футовом контейнере (рис. 1). Такие отправки сопровождаются усложнением оформления транспортных документов и других коммерческих операций. Грузоотправитель при этом вынужден соглашаться на дополнительные перегрузки своего груза с доступом к грузу на промежуточных этапах транспортировки работников транспорта и другими неудобствами, связанными с обеспечением безопасности и сохранности груза.

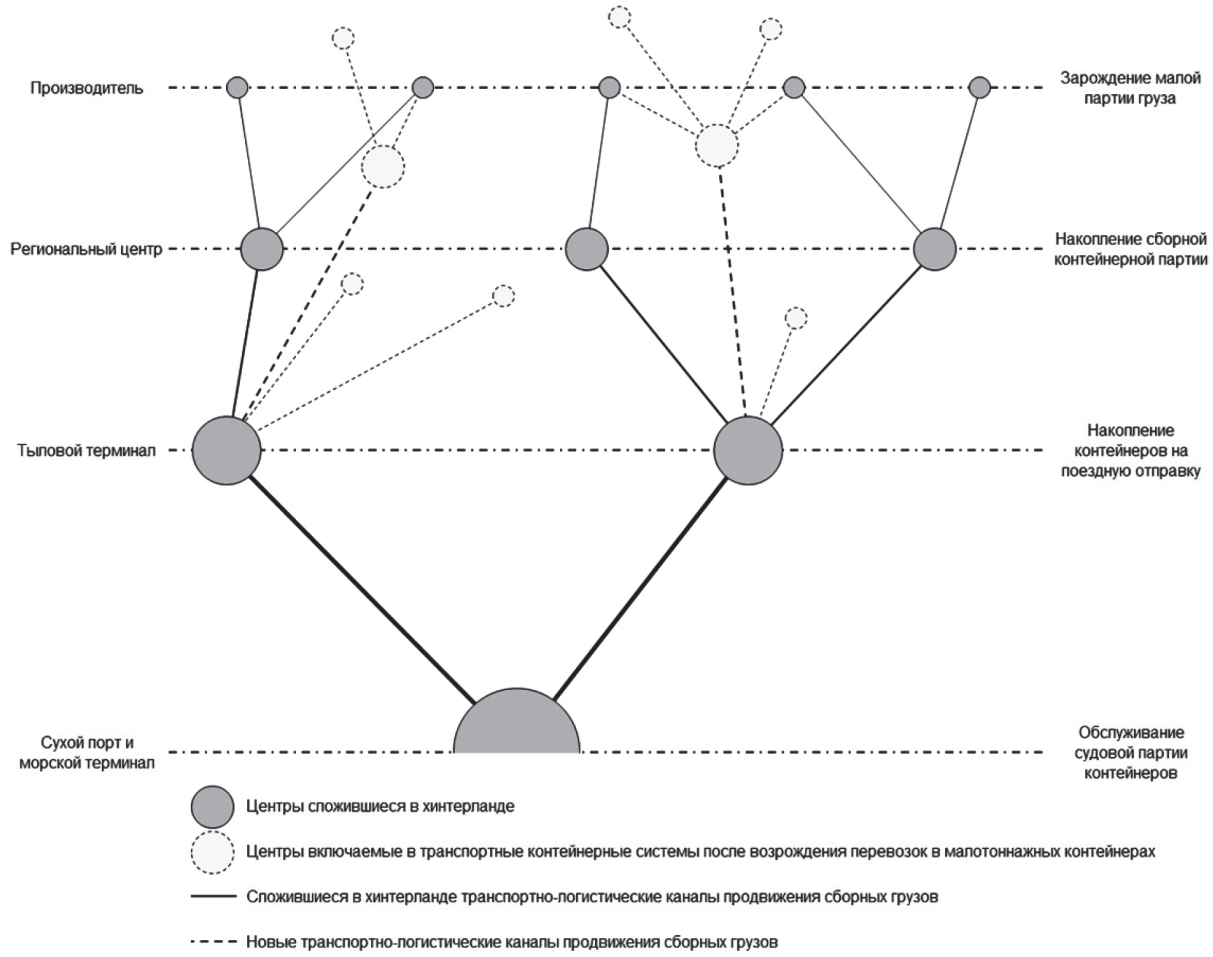

Рис. 1. Цепочки продвижения сборных грузов в хинтерланде

Рыночные отношения обуславливают повышение предъявляемых к транспорту требований относительно сокращения времени доставки при минимальных затратах на транспортировку.

В этих условиях важнейшим направлением повышения эффективности перевозок сборных грузов и конкурентоспособности в сфере транспортных услуг становится область построения взаимодействия видов транспорта в целях повышения провозной способности транспортных путей, сокращения количества перегрузок, повышения пропускной способности перегрузочных терминалов, организации информационных потоков и т. д. [4], [5].

Возможность освоения грузопотока сборных грузов на принципиально новой основе требует разработки новых средств укрупнения грузов, призванных обеспечить сохранность груза при максимальном использовании современных контейнерных технологий. Таким средством может явиться новое средство укрупнения малой партии груза, предложенное в качестве пилотного проекта специалистами кафедры «Порты и грузовые терминалы» Института международного транспортного менеджмента ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова [6].

Результаты (Results)

Внутриконтейнерный модуль (*Box in Box*), предназначенный для доставки малой партии груза, сокращения перегрузочных операций и перевозки грузов в 20-футовом контейнере, обеспечит объединение всех элементов сложившейся контейнерной транспортно-технологической системы в единое целое (рис. 2). Укладка малой партии груза в модуль, предоставленный для транспортировки региональным центром (экспедиторской компанией), предназначена для прямой или последующей перегрузки в большегрузный контейнер, что автоматически включает такой модуль в транспортную контейнерную систему доставки грузов [7].

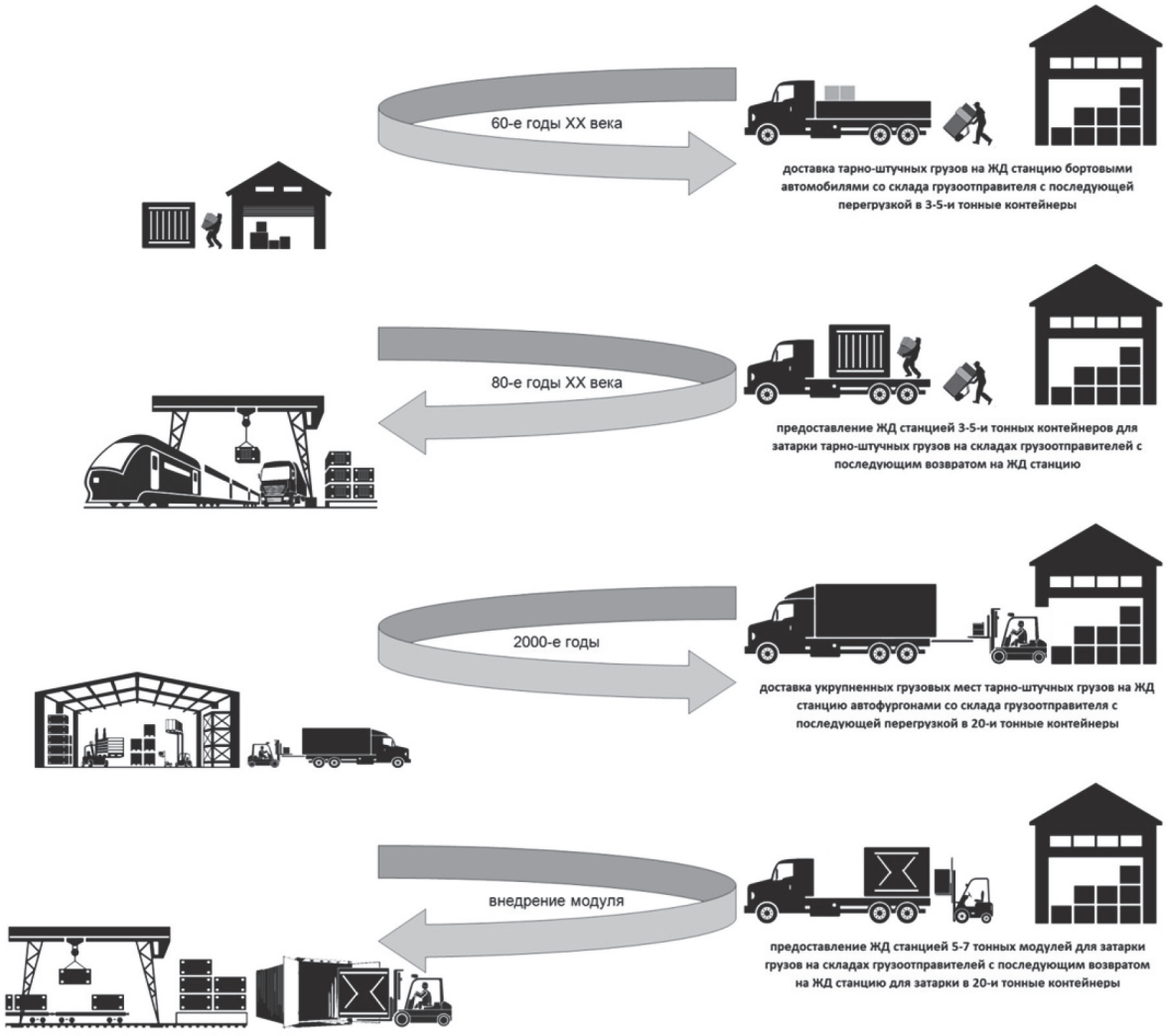

Рис. 2. Процессы формирования сборной партии грузов в региональном центре

Транспортирование грузов в модуле осуществляться всеми магистральными видами транспорта, сокращает общее количество перегрузочных операций и, как следствие, стоимость доставки грузов. При этом доставка модуля может производиться как в региональный центр для дальнейшей отгрузки модуля с грузов в большегрузный контейнер, так и сразу на тыловой терминал или контейнерный терминал порта, что обеспечит грузоотправителю гарантированное соблюдение сроков свободного использования морского контейнера и создаст предпосылки для приближения контейнерных услуг к грузовладельцам ранее лишенных такой возможности. В сферу деятельности региональных центров консолидации и распределения сборных грузов попадут новые грузоотправители и региональные центры получат возможность работать на большем отдалении от морского терминала [8]. В общем виде развитие сферы услуг региональных центров приводится в табл. 1 [9]–[15].

Таблица 1

Этапы развития центров консолидации (рапределения) контейнерных сборных партий грузов

Основные направления деятельности	Этапы развития			
	60-е гг. XX в.	80-е гг. XX в.	2000-е гг. по настоящее время	Внедрение внутриконтейнерного модуля
Стратегия развития	Появление транспортно-индустриальных центров	Расширение транспортно-индустриальных центров	Коммерческая ориентация, формирование интегральных транспортных центров	Расширение сервиса и услуг по предоставлению внутриконтейнерных модулей и транспортных средств для их доставки
Рамки деятельности	Разгрузка грузов, складирование, загрузка трех- и пятитонных контейнеров, отгрузка контейнеров железнодорожным транспортом	Предоставление трех- и пятитонных контейнеров под загрузку отправителю грузов, отгрузка контейнеров железнодорожным транспортом	Разгрузка малых партий грузов, складирование, объединение партий грузов в сборную отправку, загрузка двадцатифутовых контейнеров, отправка контейнеров видами транспорта	Предоставление внутриконтейнерных модулей под загрузку отправителю грузов, доставка модулей в региональный центр (тыловой терминал), загрузка модулей в двадцатифутовым футовые контейнеры, отправка контейнеров видами транспорта
Производственные характеристики	Перевалочный центр на базе железнодорожной станции	Центр транспортно-экспедиторских услуг	Узловой центр транспортного коридора, переработка сборных партий грузов	Грузоинформационный транспортный коридор, многоцелевой сервис

Смоделируем процесс растарки контейнера в конечном пункте консолидации-распределения сборной партии грузов, т. е. выполним сравнение технологий погрузочно-разгрузочных операций по традиционным эксплуатационным показателям — затратам времени на перегрузку грузов из контейнера, включая внутритерминальное перемещение, в автофургон или на склад ($t_{\text{выгр}}$), и рассчитаем трудоемкость перегрузочных операций в машино-ч (T_p).

В общем виде задача будет выглядеть следующим образом. Пусть контейнер затарен сборной партией груза $k_{\text{сб}}$, которая может быть выражена в тарно-штучных грузах, сформированных на паллетах $k_{\text{УГМ}}$ (ед.), и тарно-штучных грузах без средств укрупнения (например, коробки или мешки) $k_{\text{ТШГ}}$ (т). Оценка затрат времени на растарку контейнера может быть выражена следующим образом:

$$T_{\text{УГМ}} = \frac{(k_{\text{УГМ}} \cdot n_{\text{УГМ}} \cdot t_{\text{УГМ}})}{60}, \quad (1)$$

где $T_{\text{УГМ}}$ — время растарки одного контейнера с укрупненными грузовыми местами (УГМ), ч;

$n_{\text{УГМ}}$ — количество единиц укрупненных грузовых мест, одновременно обрабатываемых средством механизации (погрузчиком);

$t_{\text{УГМ}}$ — время цикла средства механизации, период обработки одной партии груза, мин,

Тогда время растарки одного контейнера с тарно-штучными грузами без укрупнения грузовых мест:

$$T_{\text{ТШГ}} = \frac{k_{\text{ТШГ}}}{M_{\text{ТШГ}}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{ТШГ}}$ — время растарки одного контейнера с тарно-штучными грузами (ТШГ), ч;

$M_{\text{ТШГ}}$ — норма обработки тарно-штучных грузов по выбранному варианту работ (ручная выборка с применением средств механизации, например, ленточный конвейер), т/ч.

При затарке контейнера модулями со сборными партиями груза $n_{\text{мод}}$ (ед.), время растарки $T_{\text{мод}}$ может быть определено по формуле

$$T_{\text{мод}} = \frac{n_{\text{мод}} \cdot t_{\text{мод}}}{60}, \quad (3)$$

где $t_{\text{мод}}$ — время цикла средства механизации, период обработки одного модуля, мин.

Пример расчетов дан в форме табл. 2.

Таблица 2

Сравнение погрузочно-разгрузочных операций по традиционным эксплуатационным показателям

Погрузочно-разгрузочные операции		Количество обрабатываемых контейнеров						
		1	5	10	15	20	25	30
УГМ	Загрузка одного контейнера УГМ, ед.	22	22	22	22	22	22	22
	Время перегрузки одного УГМ, мин	3	3	3	3	3	3	3
	Перегружено УГМ, ед.	22	110	220	330	440	550	660
	Перегрузка УГМ, машино-ч	1,1	5,5	11	16,5	22	27,5	33
ТШГ	Загрузка одного контейнера ТШГ, т-н	20	20	20	20	20	20	20
	Норма обработки ТШГ, т-н/ч	10	10	10	10	10	10	10
	Перегружено ТШГ, т	20	100	200	300	400	500	600
	Перегрузка ТШГ, машино-ч	2	10	20	30	40	50	60
Модули	Загрузка одного контейнера модулями, ед.	2	2	2	2	2	2	2
	Время перегрузки одного модуля, мин	15	15	15	15	15	15	15
	Перегружено модулей, ед.	2	10	20	30	40	50	60
	Перегрузка модулей, машино-ч	0,5	2,5	5	7,5	10	12,5	15

Поскольку модуль, так же, как и грузы, затаренные в контейнер, могут быть выгружены на любом этапе маршрута перевозки, что связано с достижением пункта назначения и истечением «свободных дней» пользования контейнерами, обозначим основные из них:

– морской терминал порта;

– тыловой терминал компании перевозчика;

– промежуточная железнодорожная станция, открытая (закрытая) для работы с контейнерами данной грузоподъемности;

– распорядительный (логистический) центр, являющийся грузополучателем или обслуживающий такового;

– склад грузополучателя.

Морской терминал, как правило, обрабатывает и отправляет по назначению сухопутными маршрутами опломбированные контейнеры. Однако на складе морского порта возможна перетарка грузов в транспорт грузовладельца или по его заявке в смежный вид транспорта при невозможности иной доставки. Тогда время обработки груза контейнера с УГМ при дальнейшей отправке железнодорожным транспортом составит, ч:

$$T_{\text{УГМ}}^{\text{обрМП}} = T_{\text{УГМ}} + t_{\text{хран}} + t_{\text{УГМ}}^{\text{погр.ваг}}, \quad (4)$$

где $t_{\text{УГМ}}^{\text{погр. ваг}}$ — время погрузки УГМ в железнодорожный подвижной состав, ч.

Формула (1) рассчитывается через цикл работы погрузчика. Время обработки груза контейнера с УГМ при дальнейшей отправке автомобильным транспортом, составит, ч:

$$T_{\text{УГМ}}^{\text{обрМП}} = T_{\text{УГМ}} + t_{\text{хран}} + t_{\text{УГМ}}^{\text{погр.авто}}, \quad (5)$$

где $t_{\text{УГМ}}^{\text{погр.авто}}$ — время погрузки УГМ в автомобильный подвижной состав, ч; рассчитывается через цикл работы погрузчика.

Тогда время обработки груза контейнера с ТШГ при дальнейшей отправке железнодорожным транспортом, составит, ч:

$$T_{\text{ТШГ}}^{\text{обрМП}} = T_{\text{ТШГ}} + t_{\text{хран}} + t_{\text{ТШГ}}^{\text{погр.ваг}}, \quad (6)$$

где $t_{\text{хран}}$ — время хранения ТШГ на складе морского порта, время ожидания (накопления партии груза) погрузки в подвижной состав, ч;

$t_{\text{ТШГ}}^{\text{погр.ваг}}$ — время погрузки ТШГ в железнодорожный подвижной состав, ч; рассчитывается через норму обработки тарно-штучных грузов по выбранному варианту работ, формула (2).

Тогда время обработки груза контейнера с ТШГ при дальнейшей отправке железнодорожным транспортом, составит, ч:

$$T_{\text{ТШГ}}^{\text{обрМП}} = T_{\text{ТШГ}} + t_{\text{хран}} + t_{\text{ТШГ}}^{\text{погр.авто}}, \quad (7)$$

где $t_{\text{ТШГ}}^{\text{погр.авто}}$ — время погрузки ТШГ в автомобильный подвижной состав, час. Рассчитывается через норму обработки тарно-штучных грузов по выбранному варианту работ, формула (2).

Время обработки груза контейнера с новыми средствами укрупнения сборных грузов при дальнейшей отправке железнодорожным транспортом, составит, ч:

$$T_{\text{мод}}^{\text{обрМП}} = T_{\text{мод}} + t_{\text{хран}} + t_{\text{мод}}^{\text{погр.ваг}}, \quad (8)$$

где $t_{\text{мод}}^{\text{погр.ваг}}$ — время погрузки модулей в железнодорожный подвижной состав, ч; рассчитывается через цикл работы крана по формуле (3).

Время обработки груза контейнера с новыми средствами укрупнения сборных грузов при дальнейшей отправке автомобильным транспортом, составит, ч:

$$T_{\text{мод}}^{\text{обрМП}} = T_{\text{мод}} + t_{\text{хран}} + t_{\text{мод}}^{\text{погр.авто}}, \quad (9)$$

где $t_{\text{мод}}^{\text{погр.авто}}$ — время погрузки УГМ в автомобильный подвижной состав, ч; рассчитывается через цикл работы погрузчика, формула (3).

При этом контейнер высвобождается сразу после окончания его растарки и в дальнейшей цепи продвижения товара не участвует.

Заключение (Conclusion)

Таким образом, внедрение внутриконтейнерных модулей в оборот сборных партий грузов направлено на реализацию следующих задач:

– включить перевозку малый партий грузов в единую транспортно-контейнерную систему;

– сократить погрузочно-разгрузочные операции с тарно-штучными грузами;

– исключить необходимость доставки 20-футовых контейнеров в региональные (распорядительные) центры;

– приблизить региональные центры, как пункты перевалки малых партий грузов непосредственно к грузоотправителям;

– обеспечить возможность отправки сборных партий грузов, следующих до разных пунктов потребления, в одном контейнере до тылового терминала страны назначения, что сократит время хранения грузов на терминале отправления в ожидании попутно отправки;

– снизить стоимость транспортировки малых партий грузов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Изотов О. А.* Технологические решения для организации отправок сборных грузов посредством контейнерных транспортно-технологических систем / О. А. Изотов, А. В. Кириченко, А. Л. Кузнецов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2019. — Т. 11. — № 4. — С. 609–620. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-4-609-620.

2. *Изотов О. А.* Перспективы экспедирования морских контейнерных перевозок / О. А. Изотов, А. Л. Кузнецов, А. В. Гультяев // Транспортное дело России. — 2019. — № 4. — С. 130–133.

3. *Кузнецов А. Л.* Эволюция показателей, характеризующих эксплуатационную работу портов и терминалов / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, В. Н. Щербакова-Слюсаренко // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. — 2017. — Т. 9. — № 5. — С. 909–924. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-5-909-924.

4. *Кузнецов А. Л.* Моделирование развития портов / А. Л. Кузнецов, А. В. Галин // Морские интеллектуальные технологии. — 2018. — Т. 1. — № 3 (41). — С. 176–182.

5. *Иванова М.Б.* Снижение неопределенности характеристик рынка при стратегическом планировании в транспортно-экспедиторской компании / М.Б. Иванова // Журнал университета водных коммуникаций. — 2011. — № 4. — С. 207а–215.

6. *Изотов О. А.* Организация погрузочно-разгрузочных работ новых единиц укрупнения сборных грузов / О. А. Изотов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2019. — Т. 11. — № 5. — С. 813–822. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-5-813-822.

7. *Изотов О. А.* Преимущества внедрения новых средств укрупнения сборных грузов в контейнерные перевозки / О. А. Изотов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2019. — Т. 11. — № 6. — С. 1037–1043. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11- 6-1037-1043.

8. *Кузнецов А. Л.* Методы мягких вычислений для генерации неоднородных потоков событий в моделировании транспортных систем / А. Л. Кузнецов [и др.] // Морские интеллектуальные технологии. — 2018. — № 4-4 (42). — С. 186–190.

9. *Schepler X.* Global planning in a multi-terminal and multi-modal maritime container port / X. Schepler, S. Balev, S. Michel, É. Sanlaville // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. — 2017. — Vol. 100. — Pp. 38–62. DOI: 10.1016/j.tre.2016.12.002.

10. *Irannezhad E.* A joint hybrid model of the choices of container terminals and of dwell time / E. Irannezhad, C. Prato, M. Hickman // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. — 2017. — Vol. 121. — Pp. 119–133. DOI: 10.1016/j.tre.2017.12.005.

11. *Saeed N.* Application of queuing methodology to analyze congestion: A case study of the Manila International Container Terminal, Philippines / N. Saeed, O. I. Larsen // Case Studies on Transport Policy. — 2016. — Vol. 4. — Is. 2. — Pp. 143–149. DOI: 10.1016/j.cstp.2016.02.001.

12. *Lv B.* Operational optimization of transit consolidation in multimodal transport / B. Lv, B. Yang, X. Zhu, J. Li // Computers & Industrial Engineering. — 2019. — Vol. 129. — Pp. 454–464. DOI: 10.1016/j.cie.2019.02.001.

13. *Kuzmicz K. A.* Approaches to empty container repositioning problems in the context of Eurasian intermodal transportation / K. A. Kuzmicz, E. Pesch // Omega. — 2019. — Vol. 85. — Pp. 194–213. DOI: 10.1016/j.omega.2018.06.004.

14. *Almetova Z.* Optimization of Delivery Lot Volumes in Terminal Complexes / Z. Almetova, V. Shepelev, S. Shepelev // Transportation Research Procedia. — 2017. — Vol. 27. — Pp. 396–403. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.12.020.

15. *Lee C. Y.* Ocean container transport in global supply chains: Overview and research opportunities / C. Y. Lee, D. P. Song //Transportation Research Part B: Methodological. — 2017. — Vol. 95. — Pp. 442–474. DOI: 10.1016/j.trb.2016.05.001.

REFERENCES

1. Izotov, Oleg A., Aleksandr V. Kirichenko, and Aleksandr L. Kuznetsov. "Technological solutions for cargoes shipment through the container transport and technological systems." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 11.4 (2019): 609–620. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-4-609-620.

2. Izotov, O., A. Kuznetsov, and A. Gultyaev. "The prospects for freight forwarding container shipping." *Transport business of Russia* 4 (2019): 130–133.

3. Kuznetsov, Aleksandr L., Aleksandr V. Kirichenko, and Victoria N. Shcherbakova-Slyusarenko. "The evolution of indicators describing the operation of ports and terminal." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S.O. Makarova* 9.5 (2017): 909–924. DOI: 10.21821/2309- 5180-2017-9-5-909-924.

4. Kuznetsov, Alexander L., and Alexander V. Galin. "Port development simulation." *Marine Intellectual Technology* 1.3(41) (2018): 176–182.

5. Ivanova, M. B. "Reducing of unknown of marketing index in the process of strategic planning in forwarding company." *Zhurnal universiteta vodnykh kommunikatsii* 4 (2011): 207a–215.

6. Izotov, Oleg A. "Organization of loading and unloading operations of new consolidated cargo units." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 11.5 (2019): 813–822. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-5-813-822.

7. Izotov, Oleg A. "Advantages of introducing new means of consolidating groupage cargoes into container transportation." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 11.6 (2019): 1037–1043. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-6-1037-1043.

8. Kuznetsov, Alexander L., Oleg A. Isotov, Anton D. Semenov, and Sergey V. Smolencev. "Application of soft computing for generation of heterogeneous events flow in transport system modeling." *Marine Intelligent Technologies* 4-4(42) (2018): 186–190.

9. Schepler, Xavier, Stefan Balev, Sophie Michel, and Éric Sanlaville. "Global planning in a multi-terminal and multi-modal maritime container port." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 100 (2017): 38–62. DOI: 10.1016/j.tre.2016.12.002.

10. Irannezhad, Elnaz, Carlo Prato, and Mark Hickman. "A joint hybrid model of the choices of container terminals and of dwell time." *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 121 (2017): 119–133. DOI: 10.1016/j.tre.2017.12.005.

11. Saeed, Naima, and Odd I. Larsen. "Application of queuing methodology to analyze congestion: A case study of the Manila International Container Terminal, Philippines." *Case Studies on Transport Policy* 4.2 (2016): 143–149. DOI: 10.1016/j.cstp.2016.02.001.

12. Lv, Bowen, Bin Yang, Xiaolin Zhu, and Jun Li. "Operational optimization of transit consolidation in multimodal transport." *Computers & Industrial Engineering* 129 (2019): 454–464. DOI: 10.1016/j.cie.2019.02.001.

13. Kuzmicz, Katarzyna Anna, and Erwin Pesch. "Approaches to empty container repositioning problems in the context of Eurasian intermodal transportation." *Omega* 85 (2019): 194–213. DOI: 10.1016/j.omega.2018.06.004.

14. Almetova, Zlata, Vladimir Shepelev, and Sergey Shepelev. "Optimization of Delivery Lot Volumes in Terminal Complexes." *Transportation Research Procedia* 27 (2017): 396–403. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.12.020.

15. Lee, Chung-Yee, and Dong-Ping Song. "Ocean container transport in global supply chains: Overview and research opportunities." *Transportation Research Part B: Methodological* 95 (2017): 442–474. DOI: 10.1016/j.trb.2016.05.001.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Изотов Олег Альбертович —
кандидат технических наук
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Двинская, 5/7
e-mail: *iztv65@rambler.ru*, *kaf_pgt@gumrf.ru*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Izotov, Oleg A. —
PhD
Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035, Russian Federation
e-mail: *iztv65@rambler.ru*, *kaf_pgt@gumrf.ru*

Васильев Юрий Иванович —
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала
С. О. Макарова»
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
ул. Двинская, 5/7
e-mail: *vui@baltex.spb.ru*, *kaf _pgt@gumrf.ru*
Ражев Олег Альбертович —
кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала
С. О. Макарова»
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
ул. Двинская, 5/7
e-mail: *razhev@mail.ru*, *kaf _pgt@gumrf.ru*

Vasiliev, Yuri I. —
PhD, associate professor
Admiral Makarov State University of Maritime
and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035,
Russian Federation
e-mail: *vui@baltex.spb.ru*, *kaf _pgt@gumrf.ru*
Razhev, Oleg A. —
PhD, associate professor
Admiral Makarov State University of Maritime
and Inland Shipping
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035,
Russian Federation
e-mail: *razhev@mail.ru*, *kaf _pgt@gumrf.ru*

Статья поступила в редакцию 20 февраля 2020 г.
Received: February 20, 2020.