

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗКИ КОНСОЛИДИРОВАННЫХ ГРУЗОВ

Боуш Г.Д., д.э.н., ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», e-mail: gboush@narod.ru
Белозерцева Н.П., к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», e-mail: belozertseva.np@vvsu.ru
Колотило Д.А., студент, ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», e-mail: kolotilodan@gmail.com

В статье рассматриваются региональные особенности организации перевозок крупных партий грузов по маршруту г. Москва – г. Владивосток различными способами: LCL, FCL, FCL+LCL, FCL с консолидацией грузов. Для обоснования выбора наиболее выгодного способа перевозки производятся расчеты стоимости транспортировки на примере Дальневосточной компании - дистрибьютора бытовой химии. Данные расчётов показывают важность рациональной загрузки товара в контейнер, учитывающей возможность максимального заполнения контейнера по массе и по объему. Этого можно достигнуть благодаря использованию онлайн калькуляторов, размещенных на сайтах ведущих транспортных компаний. Окончательный выбор способа перевозок необходимо производить с учетом решения комплекса логистических задач, включающих работу распределительных центров, использование технологии кросс-докинга и концепции «Just in Time».

Ключевые слова: консолидированные перевозки грузов, LCL, FCL перевозки, рациональная загрузка контейнера, грузоплотность, грузоподъемность, плотность груза, «Just in time», кросс-докинг, региональные особенности грузоперевозок.

REGIONAL FEATURES OF CONSOLIDATED CARGO TRANSPORTATION

Boush G., Doctor of Economics, FSBEI HE «Vladivostok State University», e-mail: gboush@narod.ru
Belozertseva N., Candidate of Economics, assistant professor, FSBEI HE «Vladivostok State University», e-mail: belozertseva.np@vvsu.ru
Kolotilo D., student, FSBEI HE «Vladivostok State University», e-mail: kolotilodan@gmail.com

The article discusses the regional features of the organization of transportation of large shipments along the route Moscow – Vladivostok in various ways: LCL, FCL, FCL+LCL, FCL with cargo consolidation. To justify the choice of the most profitable method of transportation, the cost of transportation is calculated using the example of a Far Eastern distributor of household chemicals. These calculations show the importance of rational loading of goods into the container, taking into account the possibility of maximum filling of the container by weight and volume. This can be achieved through the use of online calculators posted on the websites of leading transport companies. The final choice of the transportation method must be made taking into account the solution of a complex of logistics tasks, including the operation of distribution centers, the use of cross-docking technology and the «Just in Time» concept.

Keywords: consolidated cargo transportation, LCL, FCL transportation, rational container loading, cargo capacity, load capacity, cargo density, «Just in time», cross-docking, regional features of cargo transportation.

Одной из наиболее важных составляющих в организации цепочек поставок является цена за транспортировку продукции. Вопрос поиска способов снижения затрат на транспортные услуги всегда был и будет наиболее значимым для дальневосточных дистрибьюторов, поставляющих товары из Центральные регионы Российской Федерации, где основным способом перевозок является контейнерная поставка железнодорожным видом транспорта.

Для транспортировки контейнеров выделяют четыре способа - LCL, FCL, FCL+LCL, FCL с консолидацией грузов. Первый способ доставки это LCL-перевозки (less than container load), иначе называемого перевозка сборного груза, который используется, когда нет необходимости перевозить большой объем отправляемой партии или когда компании не удается заполнить полезный объем контейнера до определенного уровня. В данном способе доставки формируется контейнер из сборного груза разных грузополучателей.

Этот вид перевозок позволяет перевозить нужное количество груза с небольшой переплатой для транспортной компании. Транспортная компания сама сортирует товар так, чтобы в последующем сформировать контейнер наилучшим образом. Однако доставка таким способом занимает более долгий срок из-за времени ожидания заполнения контейнера.

Способ доставки FCL-перевозки (Full Container Load) позволяет сократить сроки доставки благодаря тому, что заказчик сам заполняет и комплектует груз в контейнере и предоставляет его транспортной компании уже готовым к отправке. Главная сложность этого способа для грузоотправителя - найти баланс в загрузке между грузоподъемностью и грузоплотностью контейнера, т.к. грузы бывают разной плотности и перевозка тяжелых грузов зачастую производится при 100% загрузке контейнера по массе при которой остается значительный свободный объем. И наоборот, объемные грузы привозят

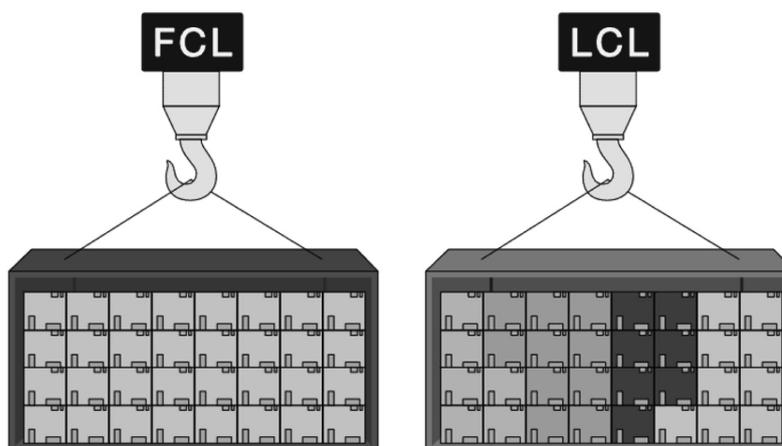


Рис. 1. FCL и LCL контейнеры

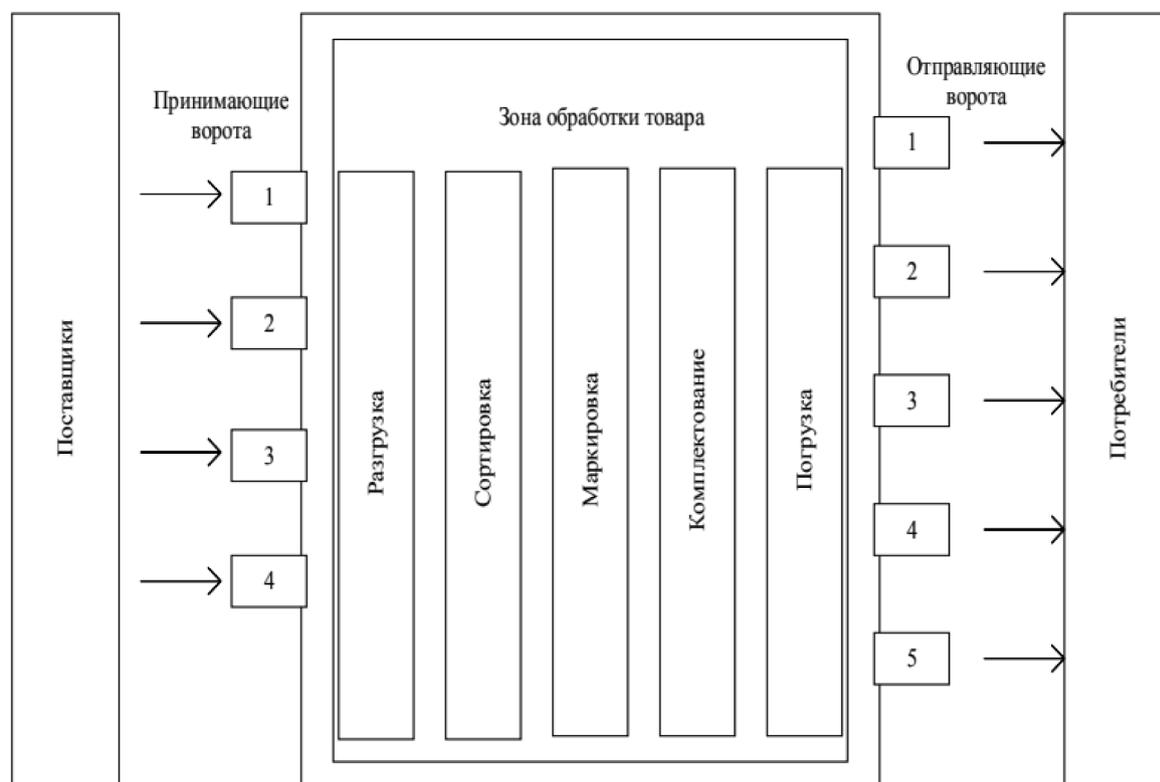


Рис. 2. Простейшая схема кросс-докинг центра

к 100% загрузке по объему, но их масса составляет менее 50% от грузоподъемности контейнера.

Следующий способ доставки — это совмещенный LCL и FCL способы перевозки при отправке крупных партий груза. В данном варианте доставки основная часть груза отправляется FCL способом, а остатки отправляются вместе с другими заказчиками в контейнерах LCL. Данный способ доставки наиболее популярен, так как позволяет выбрать наиболее оптимальный вариант для того или иного груза, что в свою очередь дает возможность сократить количество используемых контейнеров. Однако и у данного способа есть минусы – они сохраняются от двух предыдущих способов доставки. Во-первых, это переплата за доставку LCL. Во-вторых, это отсутствие рациональной загрузки FCL контейнеров при перевозке груза одной номенклатуры от одного поставщика.

Чтобы максимально рационально использовать грузоподъемность и грузовместимость контейнера без переплаты за сборный груз существует способ доставки FCL с консолидацией грузов. Под консолидацией грузов понимается операция, в ходе которой отдельные партии товаров определенным образом группируют, чтобы их можно было доставить заказчикам в одном контейнере.

Для того, чтобы грамотно реализовать консолидированную доставку грузов необходимо наличие распределительного центра, где будет происходить cross-docking, в русском варианте «сквозное складирование». В отрасли перевозок сборных грузов кросс-докинг подразумевает перемещение груза из одного транспортного средства в другое минуя стадию складирования и хранения. В розничной практике кросс-докинг операции могут использоваться для сосредоточения товаров (рисунок 2). В этом случае входящая продукция сортируется, консолидируется и хранится до отгрузки исходящих партий [7].

Способ доставки FCL с консолидацией грузов отлично подходит для реализации логистической концепции «Just in time». Ведь при таком способе перевозки можно доставлять в одном контейнере несколько категорий товаров мелкими партиями в нужном количестве точно в срок. Это снижает операционные затраты. К минусам данной схемы относится большое количество перемещений груза, что ведет увеличению рисков их порчи, повреждения или утраты. Также возрастают затраты на погрузочно-разгрузочные работы.

Рассмотрим ситуацию на примере Дальневосточной дистрибьюторской компании «К», которая торгует бытовой химией, средствами личной гигиены и непродовольственными детскими товарами. Компания «К» закупает товары от поставщиков из Центральной части России.

За 2021 г. Компания «К» из г. Москва в РЦ г. Владивостока сборным грузом доставила 118 056 кг. или 516,8 кубических метров груза. Компания «К» хочет определить наиболее оптимальный способ доставки, а также возможную экономию средств на транспортировку на примере данных за 2021 г, представленных в таблице 1.

Для того, чтобы сделать расчет стоимости доставки сборного груза необходимо определить плотность груза. Он рассчитывается следующим образом - масса груза/объем, и, если она составляет менее, чем 250 кг на 1 м³, то груз считается объемным и тарифицируется в соответствии со своими габаритами, если же больше – груз тяжелый и за основу расчета берется его масса. Данные таблицы 1 показывают, что к тяжелому грузу относятся стиральные порошки и кондиционеры для белья, так как плотность больше 250 кг на 1 м³. Остальные грузы считаются объемными. Для расчета стоимости транспортировки указанных грузов были использованы тарифы, представленные в таблице 2.

Таблица 1. Количество перевезенного груза компании «К» по маршруту г. Москва – г. Владивосток за 2021 год

Наименование товара	Общая масса, кг.	Объем, м ³ .	Плотность груза, кг на 1 м ³ .	Затраты на доставку LCL, руб.
Стиральный порошок	38 400	78,8	487	403 200
Кондиционер для белья	52 800	150,5	351	554 400
Туалетная бумага	6600	122,2	54	372 710
Влажные салфетки	13 920	60,3	231	183 915
Зубные щетки	6 336	105	60	320 250
Итоговая сумма	118 056	516,8		1 834 475

Таблица 2. Тарифы на перевозку сборного груза, по которым компания «К» доставляла груз по маршруту г. Москва – г. Владивосток в 2021 г.

Руб. за 1 кг.	Руб. за 1 м ³ .
10,5	3050

Для того, чтобы определить наиболее выгодный способ транспортировки, необходимо сделать расчет разных видов доставки, например, доставку FCL. В Таблице 3 представлены характеристики основных видов контейнеров и стоимость их доставки.

В таблице 4 представлен расчет необходимого количества контейнеров для перевозки необходимого для компании К объема груза, а также вычислен свободный объем, остающийся при перевозке FCL. Рациональное заполнение этого свободного объема может стать основой для экономии затрат на транспортировку.

При выборе вида контейнеров было принято решение использовать 40' DC контейнеры из-за чуть большей их грузоподъемности, а также для сокращения свободного объема, однако если заменить 40' DC на 40' HC контейнер, то результат не поменяется. В данном случае суммарный свободный объем составил 67,5 м³. В таблице 5 произведен расчет стоимости доставки контейнеров FCL по тарифам, представленным в таблице 3.

Таблица 3. Характеристики основных видов контейнеров и их стоимость доставки по маршруту г. Москва – г. Владивосток в 2021 г.

Классификация контейнера	Грузовместимость, м ³	Грузоподъемность, кг.	Стоимость доставки, руб.
20' DC	33,9	21 920	120 000
40' DC	67,7	26 100	145 000
40' HC	76,4	25 850	145 000

Таблица 4 – Необходимое количество контейнеров для перевозки FCL

Наименование товара	Необходимое кол-во контейнеров по грузовой вместимости, шт.	Необходимое кол-во контейнеров по грузоподъемности, шт.	Итого контейнеров, шт.	Свободный объем, м ³ .
Стиральный порошок	2	2	1 – 40' DC 1 – 20' DC	22,8
Кондиционер для белья	2	3	2 – 40' DC 1 – 20' DC	18,8
Туалетная бумага	2	1	2 – 40' DC	13,2
Влажные салфетки	1	1	1 – 40' DC	7,4
Зубные щетки	2	1	1 – 40' HC 1 – 20' DC	5,3
Итоговая сумма	9	8	1 – 40' HC 6 – 40' DC 3 – 20' DC 10 контейнеров	67,5

Таблица 5 – Стоимость доставки FCL по маршруту г. Москва – г. Владивосток в 2021 г.

Наименование товара	Необходимо контейнеров	Итого затраты, руб.
Стиральный порошок	1 – 40' DC 1 – 20' DC	265 000
Кондиционер для белья	2 – 40' DC 1 – 20' DC	410 000
Туалетная бумага	2 – 40' DC	290 000
Влажные салфетки	1 – 40' DC	145 000
Зубные щетки	1 – 40' HC 1 – 20' DC	265 000
Итоговая сумма	1 – 40' HC 6 – 40' DC 3 – 20' DC 10 контейнеров	1 495 000

Таблица 6 – Стоимость доставки FCL + LCL по маршруту г. Москва – г. Владивосток в 2021 г.

Наименование товара	FCL контейнеры	FCL затраты, руб.	Остаток, м ³	LCL Затраты, руб.	Итого, руб.
Стиральный порошок	1 – 40' HC	145 000	2,4	15 000	160 000
Кондиционер для белья	3 – 40' HC	435 000	0	0	435 000
Туалетная бумага	1 – 40' HC	145 000	0	0	145 000
Влажные салфетки	1 – 40' HC	145 000	0	0	145 000
Зубные щетки	1 – 40' HC	145 000	28,6	105 820	250 820
Итоговая сумма	7	870 000	31	120 820	1 135 820

Данные таблицы 5 показывают, что способ доставки FCL выгоднее способа доставки LCL (таблица 1) для компании «К» на 339 475 рублей (18,5%).

Следующая возможная комбинация для расчетов – это перевезти основной объем груза FCL в контейнерах 40' HC, а остатки, которые не поместились там LCL, то есть по тарифам для сборных грузов. Расчет представлен в таблице 6.

Данные таблицы 6 показывают, что комбинирование двух способов перевозки привело к уменьшению количества использованных контейнеров, что в свою очередь позволило добиться эффекта снижения транспортных расходов на 698 655 рублей (38%) по сравнению с первоначальным расчетом LCL (таблица 1). Но основным недостатком такой перевозки является необходимость закупки сразу большой партии груза у одного поставщика, что влечет за собой увеличение затрат на закупку и хранение большой партии груза, замедление его оборачиваемости. Поэтому необходимо рассмотреть возможность консолидации в контейнере мелких партий груза от разных поставщиков в адрес одного грузополучателя.

Для реализации данного способа необходим доступ к распределительному центру (РЦ) в регионе, где находится большая часть поставщиков. В случае с компанией «К» консолидация возможна на складе в г. Москва. Схема консолидации грузов представлена на рисунке 3.

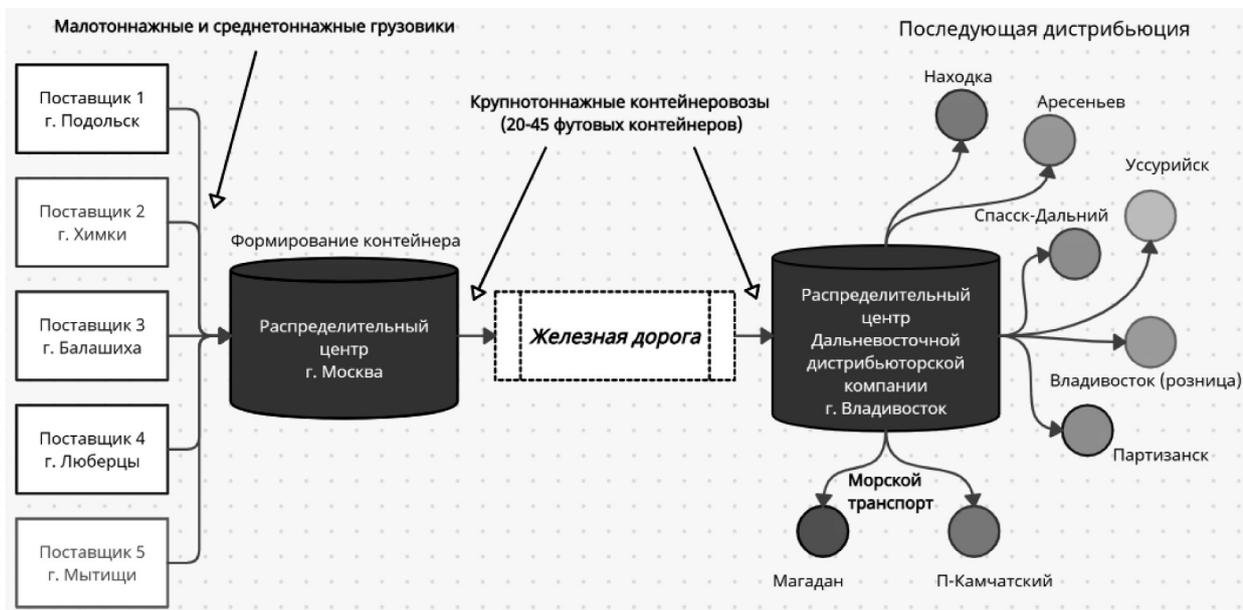


Рис. 3. Схема консолидированной доставки FCL для компании «К»

Схема консолидированной FCL доставки работает следующим образом:

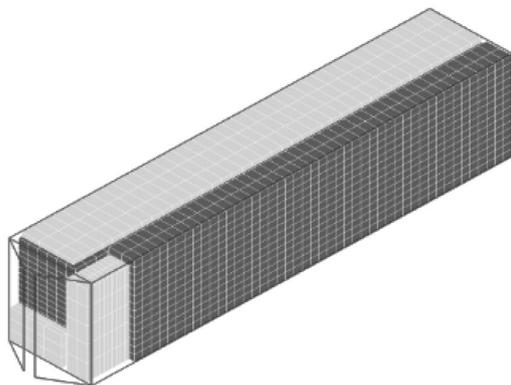
1) Поставщики направляют груз в распределительный центр транспортной компании, который расположен неподалеку от складов поставщиков.

2) После того, как товар поступил на РЦ, происходит консолидация мелких партий товаров от разных поставщиков для рациональной загрузки по грузоподъемности и грузовместимости в контейнеры

FCL таким образом, чтобы груз не превышал грузовые нормы как для железной дороги, так и для автоперевозчика.

3) Консолидированный контейнер забирает контейнеровоз и доставляет его на железную дорогу, где он направляется далее по маршруту.

4) По прибытии в город назначения (г. Владивосток) контейнер выгружается снова на контейнеровоз и направляется в РЦ заказчика, где в последующем груз переформируется и направляется на последующую дистрибуцию.



Контейнер №24 (40' hq 1 шт.)

Единиц груза упаковано: 5377 шт. (28%).

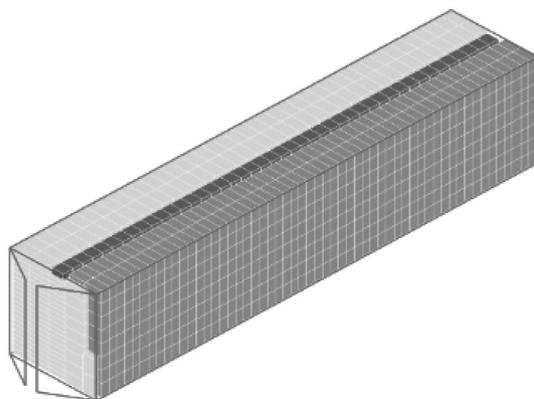
Из них:

- Влажные салфетки - 3876 шт. (96%)
- Стиральный порошок - 1260 шт. (31%)
- Туалетная бумага - 241 шт. (4%)

Объем груза: 73.44 м³
(96% объема)

Масса груза: 25849.58 кг.
(100% грузоподъемности)

Количество груза ограничено грузоподъемностью.



Контейнер №24 (40' hq 1 шт.)

Единиц груза упаковано: 3623 шт. (19%).

Из них:

- Влажные салфетки - 44 шт. (1%)
- Кондиционер для белья - 880 шт. (22%)
- Туалетная бумага - 2699 шт. (44%)

Объем груза: 73.94 м³
(97% объема)

Масса груза: 14738.02 кг.
(57% грузоподъемности)

Количество груза ограничено объемом.

Рис. 4. Способы консолидации товаров в контейнере, выполненные на сайте www.searates.com

Таблица 7. Стоимость доставки FCL с учётом консолидации по маршруту Москва - г. Владивосток в 2021 г.

Классификация контейнера	Цена, руб.	Консолидация, руб.	Цена с консолидацией, руб.
20' DC	120 000	12 000	132 000
40' DC	145 000	14 500	159 500
40' HC	145 000	14 500	159 500

Таблица 8. Сравнение тарифов транспортной компании на перевозку LCL и FCL с консолидацией по маршруту г. Москва – г. Владивосток за 2021 г.

Показатель	LCL	FCL консолидация		
		20' DC	40' DC	40' HC
Цена руб. за 1 м ³	3050	3894	2 356	2 088
Экономия / переплата руб. при FCL за 1 м ³	-	- 844	694	962
Цена руб. за 1 кг.	10,5	6	6,1	6,2
Экономия руб. при FCL за 1 кг.	-	4,5	4,4	4,3

Условия для применения данной схемы:

- наличие большого количества поставщиков в районе консолидации;
- наличие распределительного центра в этом районе;
- если у компании не имеется своего РЦ, то необходимо наличие договора с транспортной компанией, у которой имеется доступ к РЦ в этом районе. Важным условием является срок договора, который должен составлять не менее полугода.

На рисунке 4 представлены способы консолидации товаров в контейнере, представленные сервисом по загрузке контейнеров на сайте www.searates.com (6). Предварительный расчет разных вариантов загрузки позволяет найти самый оптимальный и экономически эффективный способ консолидации.

На рис. 4 показаны примеры консолидации на примере данной компании «К», где количество груза может быть ограничено грузоподъемностью или грузоместимостью, между которыми необходимо найти баланс. Онлайн сервисы, которые помогают это делать, осуществляют пошаговое заполнение контейнеров товарами, что увеличивает скорость и качество погрузки. Стоимость консолидации при этом, как правило, составляет 10% от стоимости транспортировки контейнера.

Для компании данный способ дает возможность:

- формировать полный контейнер с необходимой нам массой и объемом;
- доставлять небольшие партии разных грузов в одном контейнере;
- получать целый контейнер точно в срок,
- экономить на количестве контейнеров для доставки при рациональной их комплектации;
- работать только с одной транспортной компанией, что в свою очередь облегчает документооборот;
- экономить на доставке до РЦ, ведь многие поставщики возят товар в пределах округа доставки за свой счет;
- формировать по необходимости контейнер с меньшей массой, что позволит обходить повышенные тарифы на перевозку;
- затрачивать меньше средств на доставку автотранспортом – при меньшей массе груза легче найти транспортное средство;
- сокращать время доставки по сравнению перевозкой сборных грузов товаров разных грузополучателей;
- добавлять новых поставщиков в консолидацию без особых трудностей.

Стоимость перевозки контейнеров FCL с консолидацией представлена в таблице 7.

Экономия от применения консолидированных перевозок представлена в таблице 8.

В таблице 8 рассчитаны тарифы для объемных и тяжелых грузов, а также определена экономическая выгода (или дополнительные рас-

ходы) при использовании FCL консолидации каждого вида контейнеров по сравнению с LCL доставкой. Данные таблицы показывают, что выгоднее всего тяжелый груз перевозить в консолидированном 20' DC контейнере, а объемный в консолидированном 40' HC контейнере. При перевозке объемного груза после консолидации в 20' DC компания будет переплачивать 844 руб. за 1 м³, во всех остальных случаях консолидация будет выгоднее перевозки сборного груза.

Окончательный расчет для сравнения расходов на доставку по всем четырем возможным видам перевозки представлен в таблице 9.

Результаты таблицы 9 показывают, то разница между FCL с консолидацией и LCL + FCL составила всего 1,7%. Это связано с тем, что большую часть груза удалось почти идеально уложить в контейнеры, что в свою очередь привело к экономии на отсутствии транспортировки сборного груза. Однако в таблице 1 был указан объем компании «К», перевезенный именно сборным грузом, то есть как остатки, а значит их нельзя было уместить в контейнеры. Исходя из этого на практике FCL консолидацию можно сравнивать лишь с LCL доставкой, а разница в стоимости двух этих способов составила 64,3%, т.е. компания «К» при использовании консолидированных перевозок могла бы сэкономить 717 975 рублей за год.

Несмотря на выявленную экономию, у схемы консолидированных перевозок есть свои недостатки:

- увеличение количества погрузочно-разгрузочных работ и соответственно рост затрат на этот вид услуг;
- сложность реализации при маленьком грузообороте компании;
- возможность работы только в долгосрочной перспективе, так как часто менять распределительные центры или схему перевозок не удобно на поставщикам, ни грузополучателю
- увеличение рисков при работе только с одной транспортной компании (в случае форс-мажора могут быть тяжелые последствия).

Таким образом, региональные компании-дистрибьюторы для снижения затрат на транспортировку грузов могут выбирать наиболее экономичный вариант из возможных видов перевозок: LCL, FCL, FCL+LCL, FCL с консолидацией грузов. Каждый из представленных видов перевозок имеет свои преимущества и недостатки, которые необходимо рассматривать в каждом частном случае организации перевозки. Особенно это касается загрузки контейнеров с учетом грузоместимости и грузоподъемности. Помочь выбрать оптимальный вариант загрузки помогают онлайн сервисы, встроенные в сайты крупных транспортных компаний. Самым выгодным способом доставки, с точки зрения комплекса управления логистикой, являются консолидированные FCL перевозки грузов, поскольку они не только приносят финансовую экономию с точки зрения стоимости перевозки, но и позволяют

Таблица 9. Сравнение всех видов доставки по тарифам за 2021 г. по маршруту г. Москва – г. Владивосток за 2021 г.

Наименование товара	Стоимость доставки LCL, руб.	Стоимость доставки FCL, руб.	LCL + FCL, руб.	FCL с консолидацией, руб.
Стиральный порошок	403 200	265 000	160 000	172 018
Кондиционер для белья	554 400	410 000	435 000	321 728
Туалетная бумага	372 710	290 000	145 000	262 638
Влажные салфетки	183 915	145 000	145 000	133 390
Зубные щетки	320 250	265 000	250 820	226 724
Итоговая сумма	1 834 475	1 495 000	1 135 820	1 116 500

реализовывать концепцию «Just in time», которая помогает экономить на сокращении запасов и складских мощностей за счет организации ритмичных поставок через распределительные центры в регионы РФ.

Литература:

1. Изотов О. А. Принципы формирования транспортных систем доставки сборных грузов / О. А. Изотов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2021. — Т. 13. — № 2. С. 169–175.
2. Изотов О. А., Кузнецов А. Л. Перспективы развития технологий перевозки сборных грузов в контейнерах // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. — 2020. — № 1. С. 140–148
3. Дроздов Ю. Е. Сложность в работе со сборными грузами на различных видах транспорта // Издательский дом «Среда». — 2021. — № 1. С. 116–124
4. Характеристики товаров: [сайт]. — URL: <https://www.simaland.ru>
5. Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» от 10.01.2003 N 17-ФЗ. СПС «Консультант Плюс». — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40443
6. Инструмент-калькулятор для контейнеров: [сайт]. — URL: <https://www.searates.com/reference/stuffing>.
7. Боргардт Е. А. Кросс-докинг: учебное пособие / Е. А. Боргардт, С. Е. Васильева, Ю. Д. , О. М. Сядова. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 142 с. — ISBN 978-5-8259-1428-2. — Текст: электронный // Лань: [электронно-библиотечная система]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139654>
8. Мугак Т.А. Применение концепции Just-in-Time на отечественных предприятиях / Мугак Т.А., Терехин И.А. // Успехи современного естествознания: [электронный журнал] — 2014. — № 7. — С.141-143. URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=34163>