

Анализ особенностей организации перевозок сборных грузов

Бурцев Никита Валерьевич

Волгоградский государственный технический университет

магистрант

Аннотация

Статья посвящена организации перевозок сборных грузов автомобильным транспортом. Рассматривается классификация развозочно-сборных автотранспортных систем доставки грузов, этапы транспортировки сборных грузов, подвижной состав, используемый при доставке сборных грузов, классификации оценочных показателей устойчивой деятельности транспортных компаний при перевозках сборных грузов

Ключевые слова: логистика, проектирование, транспортировка, выбор подвижного состава, маршрутизация, сборные грузы, автотранспортная система.

Analysis of the features of groupage cargo transportation

Burtsev Nikita Valerevich

Volgograd State Technical University

master student

Abstract

The article is devoted to the organization of transportation of groupage cargoes by road. We consider the classification of delivery-modular trucking systems for the delivery of goods, the stages of transportation of groupage cargoes, rolling stock used in the delivery of groupage cargoes, the classification of estimated indicators of sustainable activity of transport companies in the transportation of groupage cargoes

Keywords: logistics, design, transportation, selection of rolling stock, routing, groupage, motor transport system

Классификация развозочно-сборных автотранспортных систем доставки грузов

Под понятием «сборный груз», как правило, подразумевается несколько вариантов транспортирования (рис. 1.1).

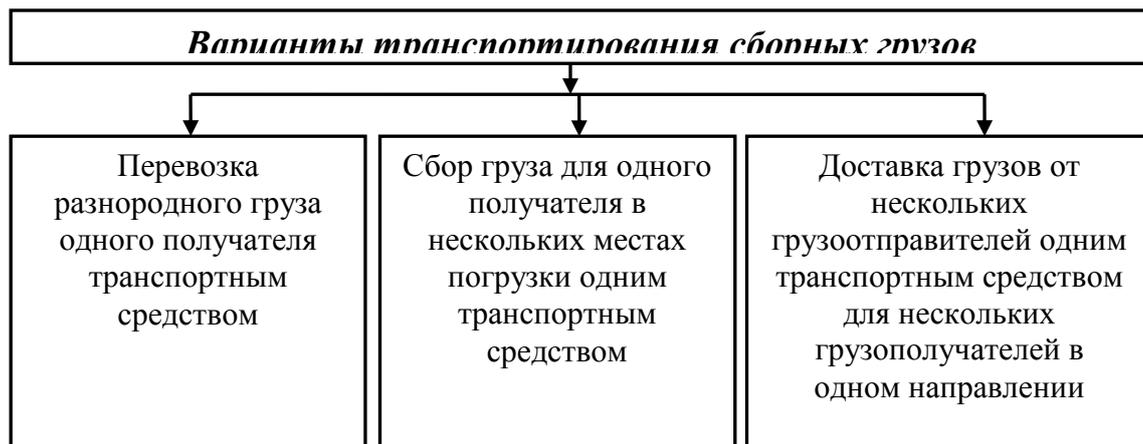


Рисунок 1.1 - Варианты транспортирования сборных грузов

Общая схема доставки сборных грузов представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 - Общая схема доставки сборных грузов автотранспортом

Также в зависимости от таких признаков, как выполняемая функция (необходимость развезти, собрать или развезти и собрать грузы), величина осваиваемых объемов перевозок и др., все развозочно-сборные автотранспортные системы доставки грузов можно подразделить на 7 видов (рис. 1.3).

Развозочная (S_p) система. Технологическая схема доставки груза представляет собой развозочный маршрут, который согласно методологии планирования разрабатывается с условием, что совокупная потребность грузополучателей в грузе не превышает грузоподъемности (грузовместимости) имеющегося автомобиля. В данной системе автомобилем могут доставляться любые строительные грузы потребителям, у которых доля (или вся) сменно-суточной потребности в грузе является мелкой отправкой (плиты перекрытия, фундаментные блоки, перемычки, лестничные марши, оконные и дверные блоки и т. д.).

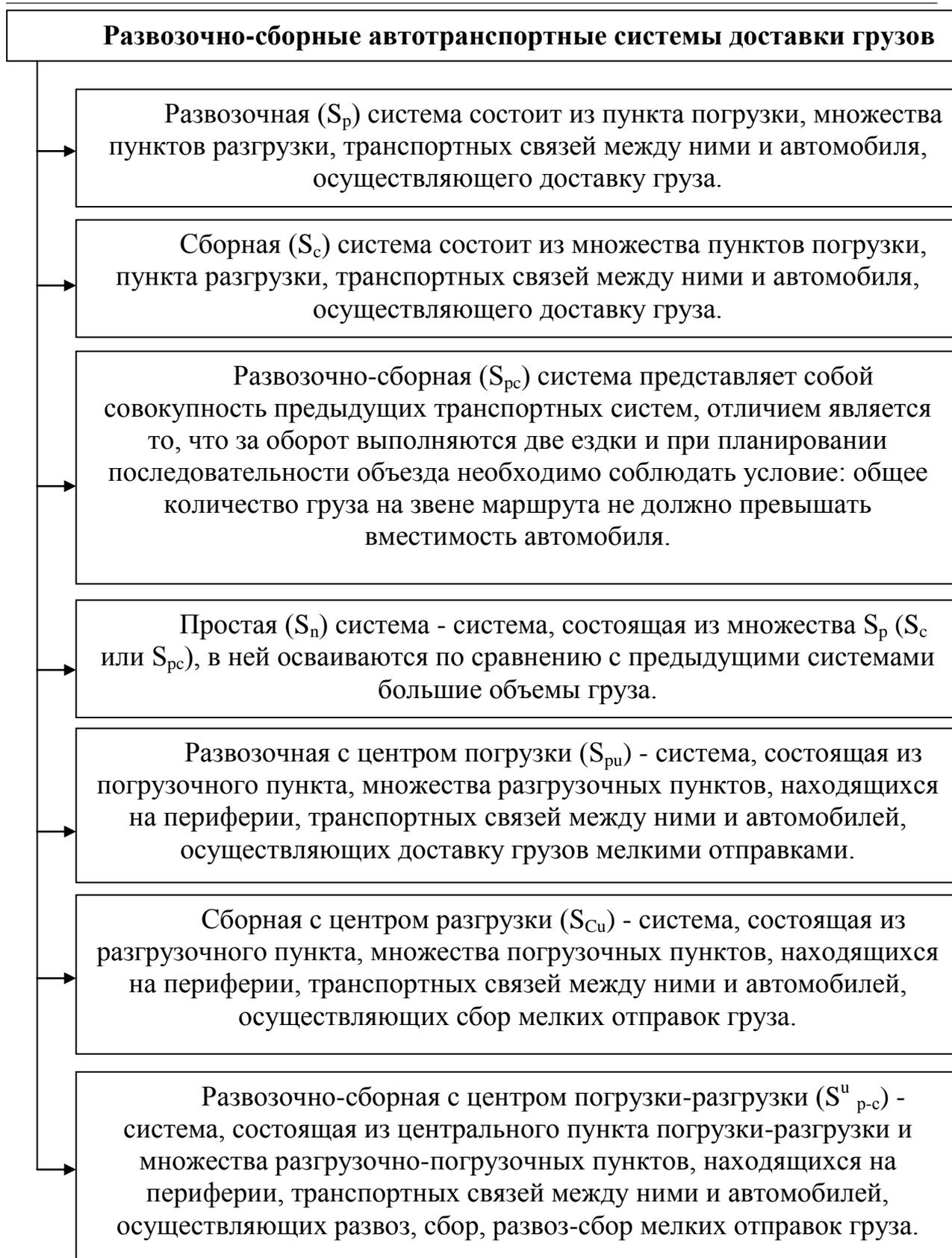


Рисунок 1.3 – Виды развозочно-сборных автотранспортных систем доставки грузов

Сборная (S_c) система. Технологическая схема доставки груза представляет собой сборный маршрут, который согласно методологии планирования разрабатывается с условием, что совокупная потребность грузоотправителей в грузе не превышает грузоподъемности (грузовместимости) имеющегося автомобиля. В данной системе автомобилем может производиться сбор груза от поставщиков, у которых доля (или вся) сменно-суточной потребности в вывозе груза является мелкой отправкой (различная тара, порожние контейнеры и т. п.).

Развозочно-сборная (S_{pc}) система. В данной системе автомобилем может осуществляться развоз тарных строительных грузов с обязательным срочным сбором возвратной тары тем строительным площадкам, доля сменно-суточной потребности которых в завозе тарного груза является мелкой отправкой (кирпич на поддонах, мелкоштучные изделия в контейнерах, фасадная плитка в ящиках, трубная заготовка в технологических контейнерах и т. д.). [1-153]

Простая (S_n) система. Здесь автомобили, последовательно доставляя грузы на неповторяющихся в течение смены (суток) S_p (S_c или S_{pc}), работают изолированно друг от друга. Вследствие этого наблюдается отсутствие очередей автомобилей. Время функционирования S_n определяется временем работы центрального пункта. Примером S_n служит сбор писем из абонентских ящиков автомобилями в отделения связи, сбор и вывоз пищеотходов, доставка мебели из магазинов населению и др.

Развозочная с центром погрузки (S_{pu}) система. Технологическая схема доставки грузов в S_{pu} подобна радиальному маршруту, отдельные ветви которого по конфигурации и принципу исполнения работы напоминают S_p . После удовлетворения заявок грузополучателей работа на конкретной ветви прекращается. Пример функционирования S_{pu} - развоз стеновых панелей с домостроительного комбината, строительных растворов, смесей, шпаклевки, других строительных бестарных грузов, а также грузов в невозвратной таре потребителям. [1-160]

Сборная с центром разгрузки (S_{cu}) система. Технологическая схема доставки грузов в S_{cu} подобна радиальному маршруту, отдельные ветви которого по конфигурации и принципу исполнения работы напоминают S_c . После удовлетворения заявок грузоотправителей работа на конкретной ветви прекращается. Примеры функционирования S_{cu} : сбор и вывоз твердых бытовых отходов на мусороперерабатывающий (сжигающий) завод, сбор и вывоз строительного мусора по системе «несменяемых» контейнеров, сбор и вывоз поддонов из-под кирпича и т. п.

Развозочно-сборная с центром погрузки-разгрузки (S^u_{p-c}) система. Технологическая схема доставки грузов в S^u_{p-c} подобна радиальному маршруту, отдельные ветви по конфигурации и принципу исполнения работы напоминают S_p , S_c , S_{pc} . Вследствие удовлетворения потребности обслуживаемой клиентуры работа на конкретной ветви в течение смены (суток) может более не исполняться. Время функционирования S^u_{p-c}

определяется моментом времени начала и окончания работы центрального пункта S_{p-c}^u .

В S_{p-c}^u в отличие от предыдущих систем одновременно могут выполняться такие функции, как развоз, сбор и развоз-сбор, поэтому работа автомобилей по единому графику есть возможность эффективного функционирования и инструмент увязки множества исполняемых функций. Примером системы является развоз мелкоштучных грузов в контейнерах и на поддонах от поставщиков на строительные объекты и сбор возвратной тары и т. п.

Этапы транспортировки сборных грузов

Основные проблемы в организации перевозок сборных грузов возникают при формировании сборного груза. Для этого требуется иметь грамотных специалистов по логистике, экспедиторов и иных сотрудников, которые способны формировать единую партию грузов из товаров разных клиентов. Ведь крайне важно, чтобы перевозимая продукция были совместимой, а не приводила к порче или повреждению друг друга.

Каждый грузоотправитель обязан предоставлять детальные сопроводительные документы, так как возникновение проблем по любому из товаров приводят к серьезным задержкам при доставке.

Наибольшая доля перевозок сборных грузов осуществляется автомобильным транспортом.

Рассмотрим обязательные этапы транспортировки (рис. 1.4).

1. Заказ. Сначала транспортная компания получает заказы от клиентов, на основе которых формируется конечная партия сборного груза. Чем больше заказов и чем быстрее сотрудникам удаётся их обрабатывать, тем скорее автотранспорт будет отправлен в рейс. Поэтому самим перевозчикам крайне важно наладить эффективную работу на начальном этапе по сбору заказов.



Рисунок 1.4 – Основные этапы транспортировки сборных грузов

2. Консолидация груза. Так называют процесс создания сборного груза на специальных складах. Довольно часто эту работу выполняет грузоперевозчик, а не грузоотправители. Обусловлено это тем, что заказчики не хотят брать на себя дополнительные финансовые расходы. Особенно, если эти расходы не входят в общую стоимость продукции. Поэтому транспортные компании должны иметь собственные склады для консолидации. Именно там заполняют грузовые отсеки транспортных средств совместимыми между собой грузами.

3. Формирование партий груза. Некоторые товары следует выгружать раньше, другие позже. Чтобы перевозчику не пришлось разгружать весь товар, добираясь до загруженного в самый конец машины груз, его нужно разместить с учётом маршрута и возможной выгрузки на этапе следования автотранспорта до конечной точки.

4. Создание маршрута. Чтобы обеспечить быструю и эффективную доставку с минимальными затратами со стороны грузоотправителя, перевозчика и грузополучателя, отдел логистики транспортной компании составляет оптимальный маршрут движения машины.

5. Подготовка сопроводительных документов. Ни один товар не может быть отправлен в составе сборного груза без сопроводительной документации. Её обязан предоставить грузоотправитель. В бумагах указываются все характеристики и спецификации груза, его габариты, количество, данные о получателе и пр.

6. Таможенное оформление. Если грузоперевозки осуществляются между странами, автомобиль со сборным грузом обязательно проходит таможенные посты. Это считается наиболее важным, ответственным и

сложным этапом в вопросе международных перевозок, поскольку сборный груз оформляется достаточно долго и имеет множество нюансов.

7. Доставка. Сборные грузы зачастую доставляют к складам временного хранения или непосредственно к получателям груза. Грузовладелец, которому доставляется товар, должен предварительно определить, какая схема доставки будет для него наиболее оптимальной. [3-78]

Подвижной состав, используемый при доставке сборных грузов

Сборные отправки грузов могут осуществляться различными видами транспорта. Для перевозок внутри России, а также между Европой и Россией, используется в основном автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт. Также очень важную роль при перевозке сборных грузов на дальние расстояния играет морской транспорт. Каждый из данных способов доставки имеет некоторые преимущества и недостатки. В таблице 1.1 представлены общие характеристики доставки груза разными видами транспорта по наиболее важным параметрам.

Безусловно, наиболее высокая скорость доставки обеспечивается при транспортировке сборных грузов авиатранспортом. Но в то же время данный вид транспорта является и самым дорогостоящим. Конечная цена товара всегда включает транспортные расходы. Поэтому авиаперевозка недорогого товара может сделать его конечную стоимость неконкурентоспособной среди аналогичных товаров на рынке.

Таблица 1.1 - Основные характеристики доставки сборных грузов различными видами транспорта

<i>Характеристика</i>	<i>Вид транспорта</i>			
	<i>Автомобильный</i>	<i>Железнодорожный</i>	<i>Воздушный</i>	<i>Морской</i>
Скорость доставки (транзитное время)	умеренная	низкая	высокая	низкая
Стоимость доставки	умеренная	низкая	высокая	низкая
Сохранность груза	высокая	низкая	умеренная	умеренная
Гибкость (возможность перевозить разные типы грузов)	высокая	умеренная	низкая	высокая
Зависимость от погодных условий	умеренная	низкая	высокая	высокая

Как правило, при стоимости товара менее 50\$ за 1кг авиаперевозка становится экономически невыгодной. Именно по этой причине авиатранспортом осуществляются перевозки небольших партий дорогих грузов, либо срочные отправки, когда стоимость транспортировки не является важным параметром. В качестве примера, можно привести необходимость доставки на завод запчастей для ремонта конвейера, вышедшего из строя. Каждая минута простоя оборудования обходится дороже, чем разовая авиаперевозка.

Автомобильный транспорт, по статистике, является самым гибким и приспособленным к перевозке различных грузов. К единственным ограничениям габаритов можно отнести внутренние размеры грузовой кабины автомобиля, а так же его грузоподъемность. Но, в то же время, транспортировка груза автомобилем на расстояние свыше 3000 км, выйдет более дорогостоящей, чем перевозка железнодорожным транспортом. Поэтому, при перевозке на дальние расстояния целесообразнее использовать железнодорожный, воздушный или морской транспорт. [2-90]

В таблице 1.2 представлены рекомендации по выбору вида транспорта в зависимости от веса партии и расстояния перевозки.

Таблица 1.2 - Рекомендации по выбору вида транспорта при доставке сборных грузов

Расстояние перевозки	Вес партии, кг				
	До 50	50-100	100-500	500-1500	Более 1500
До 500 км	авт о	авт о	авт о	авт о	авт о
500-1500 км	авт о, авиа	авт о, авиа	авт о	авт о	авт о
1500-3500 км	авт о	авт о, авиа	авт, ж/д, море	авт, ж/д, море	авт, ж/д, море
Более 3500 км	авт о, море	авт о, ж/д, море	ж/д, море	ж/д, море	ж/д, море

Очень часто к перевозке не принимаются следующие грузы или принимаются по соответствующим согласованиям:

- опасные;
- акцизные;

- подлежащие ветеринарному/фитосанитарному контролю;
- личные вещи;
- дипломатического назначения;
- требующие особых режимов хранения.

Классификации оценочных показателей устойчивой деятельности транспортных компаний при перевозках сборных грузов

Анализ деятельности транспортных предприятий позволяет заключить, что на их производственно-хозяйственную деятельность оказывает влияние целый ряд показателей, характеризующих:

- финансово-экономическую стабильность предприятия;
- производственно-хозяйственную деятельность;
- степень удовлетворения потребительского спроса;
- функционирование предприятий в условиях конкуренции;
- рыночную среду потребителей;
- изменение рыночной среды.

Рассматривая функционирование транспортного предприятия с точки зрения устойчивости его положения в общей инфраструктуре, названные показатели удобно группировать в блоки по трем основным направлениям, которые характеризуют и формируют устойчивое положение компании на рынке транспортных услуг (табл. 1.3).

Рассмотрим представленные показатели, характеризующие функционирование транспортной компании в рыночной инфраструктуре.

Показатели блока «Внутрисистемная среда» необходимы для характеристики производственного процесса, контроля выполнения планов перевозок, а также анализа результатов деятельности предприятия в целях внесения корректировок в планы на последующие периоды. Блок включает показатели, характеризующие производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность предприятия. [4-210]

Первая группа отражает потенциал транспортной компании с точки зрения факторов производственных ресурсов и объемов перевозок и включает в себя две подгруппы показателей:

- 1) объемов перевозок;
- 2) производственно-технологического потенциала.

Таблица 1.3 - Показатели, характеризующие функционирование транспортной компании

<i>Внутрисистемная среда</i>		<i>Функционирование компании в рыночной среде</i>	<i>Рыночная среда</i>		
Производственно-хозяйственная деятельность	Финансово-экономическая стабильность компании	Степень удовлетворения потребительского спроса	Функционирование компании в конкурентной среде	Рыночная среда потребителей транспортной продукции	Изменение рыночной среды

Показатели объемов перевозок необходимы для оценки возможностей, как самого предприятия, так и динамики его функционирования в конкурентной среде. Здесь интересны как показатели в абсолютном выражении, так и в относительном. Рассмотрим следующие разрезы этого показателя:

- фактические объемы перевозок компанией по каждому роду груза;
- максимально возможные объемы перевозок компанией по каждому роду груза;
- максимально возможные объемы по факту наблюдения за рынком транспортных услуг по каждому роду груза, в том числе по пропускной способности направления и перерабатывающей способности пунктов назначения; [5-114]
- планируемые объемы перевозок компанией по каждому роду груза.

Приведенные абсолютные показатели рассматриваются как в динамике, так и во взаимосвязи. Взаимосвязь этих показателей представлена следующими коэффициентами:

1) коэффициент наращивания объемов перевозок:

Если $k_1 = 1$, то на рынке перевозок i -го рода груза рассматриваемого маршрута не существует потенциальных возможностей по наращиванию объема перевозок; если $k_1 > 1$, то существует возможность для наращивания объема перевозок i -го рода груза. Случай, когда $k_1 < 1$, рассматривать не имеет смысла, поскольку из определения показателей невозможность ситуации.

2) коэффициент невыполнения плана:

При $k_2 = 1$ фактические объемы перевозок соответствуют планируемым, что говорит не только о четком планировании, но также и о правильно проведенном этапе прогнозирования; если $k_2 > 1$ или $k_2 < 1$, возникает вопрос о слабой системе планирования или прогнозирования на предприятии;

3) коэффициент потерь:

Если $k_3=1$, то можно говорить, что предприятие максимальным образом реализовало свои возможности в перевозках i -го рода груза; если $k_3 > 1$, то на предприятии происходит потенциальная потеря производственных ресурсов и необходимо решать вопрос о переводе ресурсов, предназначенных для перевозок i -го рода груза, на перевозки другого груза; случай, когда $k_3 < 1$, лишен смысла. [5-169]

Таким образом, если $k_1 = 1$, $k_2 = 1$, $k_3 = 1$, то можно говорить об устойчивости показателя объемов перевозок транспортного предприятия.

Показатели производственно-технологического потенциала необходимы для оценки потенциальных возможностей по увеличению мощности предприятия в результате внедрения новейших методов организации перевозок и оказания услуг.

Эта подгруппа показателей должна рассматриваться по каждой функциональной подсистеме предприятия. Поскольку каждая подсистема характеризуется одинаковым набором показателей в этой подгруппе, то в дальнейшем рассматривается унифицированная совокупность следующих показателей производственно-технологического потенциала:

- Численность персонала, в том числе соответствующая требуемой квалификации.

- Коэффициент использования производственных ресурсов k_p и показатели производственных ресурсов.

- Показатели технологического потенциала.

- Показатели системы контроля качества транспортных услуг.

Показатель численности производственного персонала должен рассматриваться с позиций соответствия каждой единицы требуемой квалификации. Коэффициент профессионально-квалификационного соответствия k_n отражает соответствие производственного персонала требуемой квалификации и должен стремиться к единице.

Если $k_n = 1$, то можно говорить о благоприятной ситуации на предприятии относительно кадрового состава с позиции его соответствия квалификации. Если $k_n < 1$, то необходимы инвестиции для повышения квалификации производственного персонала, поскольку потери на производстве за счет неквалифицированно выполняемых работ могут быть достаточно большие.

Коэффициент использования производственных ресурсов определяется следующим образом:

$$K_p = \frac{M_{\text{факт}}}{M_{\text{исп}}}, \quad (1.1)$$

где $M_{исп}$ - объем производственных ресурсов, используемых предприятием (подвижной состав, погрузочно-выгрузочные машины и оборудование, автотранспорт, вычислительная техника, выделенные линии связи и др.); [5-178]

$M_{исп}$ - фактический объем производственных ресурсов, используемый при планировании. Определяется из следующего выражения:

$$M_{факт} = M - \Delta M, \quad (1.2)$$

где M — объем производственных ресурсов при их максимальной загрузке;

ΔM — величина объема производственных ресурсов, которую необходимо оставлять при планировании незагруженной на случай возникновения различного рода нестандартных ситуаций, связанных с ремонтом, а также с непрогнозируемым изменением спроса на перевозки.

При приведенной структуре коэффициента использования производственных ресурсов предприятие должно стремиться к состоянию, когда $K=1$. В случае, когда $K > 1$, предприятию следует обратить внимание на увеличение объемов осуществляемых перевозок или освоение новых.

Показатели блока «Рыночная подсистема» необходимы для представления о состоянии инфраструктуры, в которой функционирует предприятие, а также для объективной оценки его производственного состояния. Блок включает группы показателей (относительно рассматриваемого предприятия):

- показатели рыночной среды потребителей транспортной продукции;
- показатели, характеризующие конкурентов;
- показатели изменения рыночной среды.

Рассматриваются показатели рыночной среды потребителей транспортной продукции:

- емкость потребительского рынка;
- доля потребительского рынка по каждому роду груза, перевозимого, рассматриваемым предприятием.

Предлагается рассматривать положение предприятия относительно предприятия, занимающего ведущее положение на транспортном рынке, т.е. имеющего наибольшую долю рынка X_1 по i -му роду груза. Для i -го рода груза X_2 - доля рынка рассматриваемого предприятия. Тогда коэффициент устойчивости на потребительском рынке по i -му роду груза можно определить как:

$$J_{потр.i} = \frac{X_2}{X_1}, i = \overline{1, n}. \quad (1.3)$$

При рассмотрении показателей, характеризующих конкурентов, необходимо учитывать существование следующих показателей, влияющих на функционирование предприятия относительно конкурентов:

- доля на рынке транспортной продукции;
- цены на транспортную продукцию;
- качество транспортной продукции;

- надежность конкурента.

При этом конкурентов можно оценить по схеме, приведенной в таблице 1.4.

Долю на рынке предлагается также оценивать в балльной системе, тогда оценку в пять баллов будет иметь конкурент, занимающий наибольшую долю на внутреннем или внешнем рынке. Оценка в ноль баллов соответствует тому, что конкурент не вошел в пять первых конкурентов. По той же системе оценивается и предприятие. [5-124]

Блок показателей, характеризующих функционирование предприятия в рыночной среде, является соединительным между блоками показателей рыночной среды и внутрисистемной производственной среды.

Таблица 1.4 – Примерная структура оценки конкурентов

Критерий		5 баллов	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Качество		Высокое качество	Превосходит требования стандарта	Соответствует требованиям стандарта	В некоторых случаях соответствует требованиям стандарта	В некоторых случаях соответствует требованиям стандарта
Цена		Ниже тарифа более 5 %	Ниже тарифа не более 5 %	Соответствует тарифу	Выше тарифа не более 5 %	Выше тарифа более 5 %
Время		Меньше нормативного более 10%	Меньше нормативного не более 10%	Соответствует нормативному	Превышает нормативное не более 10%	Превышает нормативное более 10%
Надежность	Качество	Поставки превосходят точность по всем пунктам договора	Поставки превосходят точность по некоторым пунктам договора	Поставки точно соответствуют договору	Поставки имеют некоторые отклонения	Поставки имеют значительные отклонения
	Время	Договорный срок доставки точно выполняется	Договорный срок доставки выполняется с небольшими отклонениями	Договорный срок доставки выполняется с отклонениями в пределах нормативного	Договорный срок доставки не выполняется с небольшим превышением нормативного	Договорный срок доставки не выполняется с большим превышением нормативного
	Количество	Поставляемое кол-во вагонов точно соответствует договору	Поставляемое количество вагонов превышает договорное не более, чем на 5%	Поставляемое количество вагонов превышает договорное более, чем на 5%	Поставляемое количество вагонов меньше на 10% договорного	Поставляемое количество вагонов меньше более чем на 10% договорного

Этот блок показателей состоит из показателей степени обеспечения потребительского спроса, среди которых выделим «уровень обеспечения потребительского спроса».

В качестве базовых показателей потребительского спроса могут рассматриваться следующие:

1) готовность поставок Q_1 , представляющая собой долю поставляемой продукции за рассматриваемый период времени от обще i -го объема заказа на тот же период и определяемая по всей перевозимой предприятием номенклатуре грузов.

2) безотказность поставок Q_2 , представляющая собой долю заказов, выполняемых с требуемыми временными характеристиками за определенный период времени в общем количестве заказов за тот же период времени.

3) качество поставок Q_3 - доля выполненных заявок, полностью соответствующих требуемым количественным и качественным характеристикам, за определенный период времени в общем количестве выполненных заявок за тот же период времени.

4) готовность обеспечения комплексности Q_4 , представляющая собой вероятностную характеристику степени выполнения возможных требований к комплексности транспортных услуг. [2-220]

Таким образом, проблема обеспечения устойчивой деятельности предприятия является комплексной и рассматривается в разрезе внутрипроизводственной и рыночной подсистем. Подсистема внутрипроизводственная является внутренней по отношению к предприятию, рыночная - внешней. Тогда можно говорить, что устойчивое состояние предприятия будет в том случае, когда внутренняя подсистема уравновешена внешней.

Установлено, что предприятие имеет устойчивое положение, если оно способно обеспечить своего потребителя в любой момент времени транспортной продукцией по установленным им параметрам: номенклатуры груза, качества перевозок и услуг, объема перевозок, срока доставки и цены.

Рассмотрены: классификация развозочно-сборных автотранспортных систем доставки грузов, этапы транспортировки сборных грузов, классификации оценочных показателей устойчивой деятельности транспортных компаний при перевозках сборных грузов.

Установлено, что основные проблемы в организации перевозок сборных грузов возникают при формировании сборного груза. Для этого требуется иметь грамотных специалистов по логистике, экспедиторов и иных сотрудников, которые способны формировать единую партию грузов из товаров разных клиентов. Также зачастую для этих целей используются транспортные компании, которые необходимо выбирать на основании следующих параметров: номенклатуры перевозимых грузов, качества перевозок и услуг, объема перевозок, срока доставки и цены. Ведь крайне важно, чтобы компания организовала сборку продукции в соответствии со всеми требованиями клиента и правилами доставки.

Среди транспортно-экспедиционных компаний наблюдается жесткая конкуренция. Помимо конкуренции качества и объема предоставляемых услуг актуальной остается и ценовая конкуренция, особенно для

мелкопартионных грузов, поэтому снижение логистических затрат является первоочередной задачей. [3-54]

Библиографический список

1. Николин В.И., Витвицкий Е.Е., Мочалин С.М., Ланьков Н.И. Основы теории автотранспортных систем (грузовые автомобильные перевозки). Омск: Изд-во ОмГПУ, 2003. 281 с.
2. Вельможин А. В., Гудков В. А., Миротин Л. Б., Куликов А. В. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов. М.: Горячая линия – Телеком, 2006. 560 с.
3. Житков В.А., Ким К.В. Методы оперативного планирования грузовых автомобильных перевозок. - М.: Транспорт, 2008. 184 с.
4. Одинцов Д.Г., Невьянцев В.А. Транспортное обеспечение строительных потоков. М.: Стройиздат, 2012. 337 с.
5. Николин В.И., Мочалин С.М., Витвицкий Е.Е., Николин И.В. Проектирование автотранспортных систем доставки грузов. Омск, Изд-во СиБАДИ, 2010. 184 с.