

В. С. НАУМОВ (Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет)

## АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЭКСПЕДИЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

Визначено елементарні технологічні операції процесу транспортно-експедиційного обслуговування на автомобільному транспорті. Запропоновано базові алгоритми технологічного процесу транспортно-експедиційного обслуговування. Формалізовано і проаналізовано принципові схеми технологічного процесу, що використовуються.

Определены элементарные технологические операции процесса транспортно-экспедиционного обслуживания на автомобильном транспорте. Предложены базовые алгоритмы технологического процесса транспортно-экспедиционного обслуживания. Формализованы и проанализированы использующиеся принципиальные схемы технологического процесса.

The basic technological operations of the automobile freight forwarding process have been determined. The base algorithms of the freight forwarding technological process have been proposed. The fundamental flow charts of technological process in use have been formalized and analyzed.

### Введение

Процесс транспортно-экспедиционного обслуживания (ТЭО) является сложным технологическим процессом, а управление им характеризуется наличием большого количества альтернатив на разных стадиях принятия решений. Цена ошибки при принятии решения бывает довольно высока, что объясняется достаточно высокой стоимостью простоев транспортных средств, возможностью порчи груза и потерей дополнительных доходов экспедиторов. Однако современные подходы к обоснованию принятия решений при управлении ТЭО [1, 2] позволяют решать довольно узкий круг задач. Поэтому особую актуальность приобретает задача анализа технологических схем для дальнейшего повышения эффективности процесса ТЭО.

### Анализ публикаций

В [2] элементарные технологические операции разделяются на группы: операции при отправке и операции при прибытии груза. К операциям при отправке груза авторы относят приём заявки на доставку и разработку транспортно-технологической схемы доставки груза. При этом процесс приёма заявки разделяется на несколько элементарных операций: приём запроса клиента, подготовка коммерческого предложения, отправка коммерческого предложения клиенту, выяснение реакции клиента на сделанное предложение и отправка клиенту формы заявки на ТЭО и перевозку. Соответственно, разработка технологической схемы включает выбор вида транспортного средства, выбор пе-

ревозчика, разработку оптимальной транспортно-технологической схемы и уточнение себестоимости выполняемых работ. К операциям при прибытии груза относятся операции, связанные с приёмом груза (проверка сохранности по массе и количеству, составление коммерческих актов в случае повреждения) и операции, связанные с проведением расчётов (раскредитация перевозочных документов, их регистрация и оплата за счёт клиента провозных плат и сборов). Кроме того, авторы выделяют ряд дополнительных операций, выполнение которых может быть предусмотрено договором: предоставление перевозчику данных об использовании транспортного средства, консультационные услуги, осуществление экспедитором отдельных контрольных и учётных функций и т.п.

В [3] технология ТЭО рассматривается как составная часть общего технологического процесса организации централизованного завоза и вывоза грузов по станциям железных дорог. Выделяется 33 составляющих, из них 14 операций по оформлению документации и 5 учётных операций. С использованием выделенных операций предложено 3 формы ТЭО: основной комплекс, основной комплекс и выполнение погрузо-разгрузочных работ, основной комплекс и выполнение погрузо-разгрузочных и складских работ. Однако в более поздней работе [4] авторы укрупняют большинство элементов и в качестве основных выделяют 17 операций.

В [1] базовые элементы группируются, и выделяется 20 основных: подписание догово-

ров на ТЭО, выбор наиболее рациональных видов транспорта, платёжно-расчётные операции, приёмо-сдаточные операции и оформление документации, таможенные операции информирование участников транспортного процесса о движении грузов, перевалка грузов с одного вида транспорта на другой, оформление актов о выявлении дефектов груза, перевозка грузов, хранение, погрузка, разгрузка, упаковка, группирование, сортировка, затаривание, сопровождение, маркировка, передача груза, ремонт тары и пакетирующих материалов. При этом указывается, что большинство из выделенных операций не связаны технологически и могут выполняться одной или несколькими организациями. Однако более предпочтительным является выполнение всех функций специализированным транспортно-экспедиционным предприятием (ТЭП).

### **Цель и постановка задачи**

Объектом исследования является технологический процесс ТЭО на автомобильном транспорте, а предметом – особенности и структура технологического процесса.

Целью работы является определение содержания и анализ структуры технологического процесса ТЭО, осуществляемого современными ТЭП на автомобильном транспорте. Для достижения цели исследования необходимо определить элементарные технологические операции, формализовать и проанализировать использующиеся принципиальные схемы технологического процесса.

### **Анализ технологического процесса на современных ТЭП**

Структура технологического процесса определяется имеющейся материальной базой ТЭП – средствами связи и собственным подвижным составом. Соответственно, можно выделить два типа экспедиционных предприятий – базовое ТЭП (имеющее только специальные средства связи) и ТЭП с собственным подвижным составом. В [5] отмечается, что на практике дифференциация между перевозчиком и экспедитором зачастую является искусственной, и нередко эти два вида деятельности выполняются одной и той же компанией и основаны на внутреннем сотрудничестве соответствующих подразделений. Поэтому ко второму типу ТЭП относятся также перевозчики, организационная структура которых содержит экспедиторский отдел.

В результате анализа практического опыта работы современных экспедиторов можно выделить следующие элементарные составляющие технологического процесса ТЭО при перевозке грузов на автомобильном транспорте:

- 1 – приём заявки и уточнение её параметров;
- 2 – консультации с партнёрами (другими ТЭП) и/или постоянными клиентами (перевозчиками) относительно возможности выполнения заявки;
- 3 – оценка возможности и целесообразности выполнения заявки собственным подвижным составом;
- 4 – поиск вариантов выполнения заявки на логистических сайтах;
- 5 – размещение заявки на специализированных логистических сайтах;
- 6 – анализ поступивших вариантов выполнения заявки;
- 7 – согласование варианта и цены с перевозчиком;
- 8 – согласование цены с грузовладельцем;
- 9 – оформление договора на ТЭО, при необходимости – дополнительной документации;
- 10 – координация процесса доставки груза.

Заявки, поступающие в ТЭП, по виду заказчика делятся на два типа: заявки от перевозчиков и заявки от грузовладельцев. Перевозчик, обращаясь к экспедитору, даёт заявку о необходимости обеспечения обратной загрузки транспортного средства, а грузовладелец – о необходимости доставки партии груза. При этом заявка, поступающая от перевозчика, характеризуется следующими параметрами: тип кузова транспортного средства (тип напольного покрытия), возможные способы погрузки, объём кузова и тоннаж, направление движения (не обязательно конкретный населенный пункт, возможно – регион). Заявка грузовладельца содержит следующие обязательные элементы: вид груза, тоннаж и габариты, вид упаковки и маршрут. Кроме перечисленных параметров заявок перевозчика и грузовладельца также необходимо выделить форму оплаты. Если рассматривается поток заявок на ТЭО, то каждая заявка характеризуется интервалом поступления (величиной интервала между временем поступления предыдущей заявки и текущей).

Используя выделенные элементарные составляющие схематически технологический процесс ТЭО можно определить в виде алгоритмов (рис. 1).

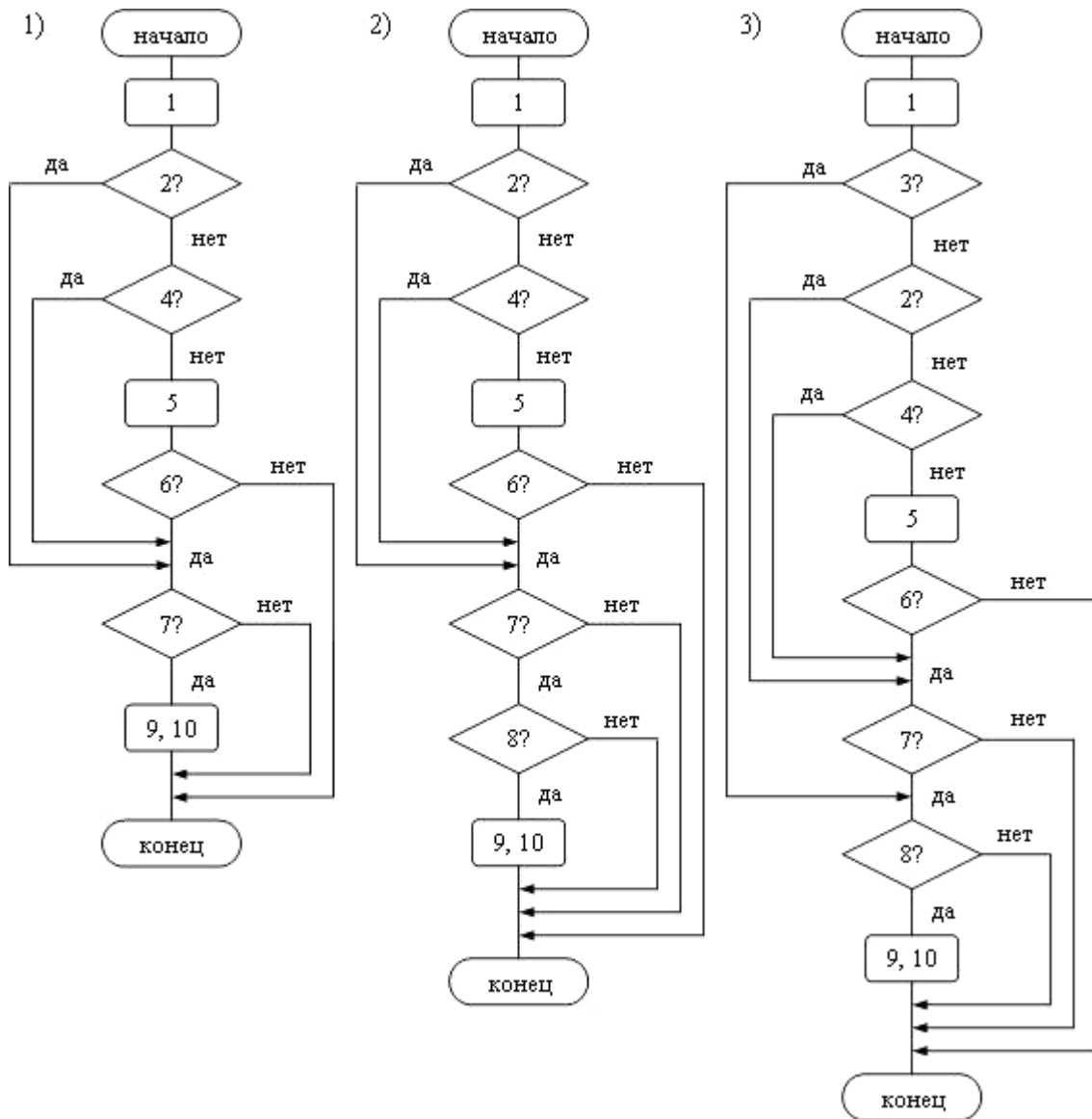


Рис. 1. Алгоритм технологического процесса ТЭО:

1 – при обслуживании заявки от перевозчика, 2 – при обслуживании заявки от грузовладельца для базового ТЭП;  
3 – при обслуживании заявки от грузовладельца для ТЭП с собственным подвижным составом

На рис. 1 элементарные операции обозначены цифрами в соответствии с приведенным выше списком. Знак «?» после элемента в операторе условия обозначает проверку выполнения соответствующего условия с положительным («да») или отрицательным («нет») результатом. Так, «2?» в операторе условия указывает на запрос результата операции «консультация с партнёрами и/или постоянными клиентами относительно возможности выполнения заявки». Если результат положительный (постоянный клиент или партнер будет участвовать в обслуживании) то выполняется ветка алгоритма «да», ветка «нет» выполняется в противном случае (постоянный клиент или партнер не имеет возможности участвовать в обслуживании заявки).

Анализируя алгоритмы на рис. 1, следует обратить внимание на то, что для большинства элементов технологического процесса (2-4, 6-8) результат выполнения операции определяет следующий элемент. Операции 1, 5, 9 и 10 являются линейными, т.е. однозначно определяют следующий элемент технологического процесса ТЭО.

В [6] процесс ТЭО рассматривается как упорядоченное по времени начала выполнения множество операций  $T_x$ :

$$T_x = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}, x_i < x_j \text{ при } i < j \leftrightarrow t_{ni} \leq t_{nj}, \quad (1)$$

где  $x_i$  – элементарные операции;  $<$  – отношение порядка, указывающее на то, что первый элемент предшествует второму;  $t_{ni}, t_{nj}$  – время на-

чала  $i$ -ой и  $j$ -ой операций, соответственно;  $n$  – количество операций (в соответствии с рассматриваемым элементарным составом процесса ТЭО  $n = 10$ ).

Используя определение (1), на основании алгоритмов на рис. 1 определим возможные варианты технологических схем ТЭО. При этом следует выделить множество вариантов  $A_{уд}$ , когда заявка будет удовлетворена, и множество вариантов  $A_{нуд}$  совокупности операций, после которых заявка по различным причинам останется необслуженной.

При обслуживании заявки, поступившей от перевозчика, возможны следующие варианты технологических схем, в результате которых заявка будет удовлетворена:

$$\begin{cases} T_{x1} = \{x_1, x_2, x_7, x_9, x_{10}\}; \\ T_{x2} = \{x_1, x_2, x_4, x_7, x_9, x_{10}\}; \\ T_{x3} = \{x_1, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7, x_9, x_{10}\}. \end{cases} \quad (2)$$

Заявка от перевозчика может остаться необслуженной в следующих случаях:

$$\begin{cases} T_{x4} = \{x_1, x_2, x_7\}; \\ T_{x5} = \{x_1, x_2, x_4, x_7\}; \\ T_{x6} = \{x_1, x_2, x_4, x_5, x_6\}; \\ T_{x7} = \{x_1, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7\}. \end{cases} \quad (3)$$

Таким образом, при обслуживании заявки перевозчика множество вариантов удовлетворения заявки  $A_{уд}^A$  состоит из 3 элементов:

$$A_{уд}^A = \{T_{x1}, T_{x2}, T_{x3}\}. \quad (4)$$

Множество вариантов  $A_{нуд}^A$ , при которых заявка останется неудовлетворенной, содержит 4 элемента:

$$A_{нуд}^A = \{T_{x4}, T_{x5}, T_{x6}, T_{x7}\}. \quad (5)$$

При обслуживании заявки от грузовладельца базовым ТЭП соответствующие множества  $A_{уд}^B$  и  $A_{нуд}^B$  определяются аналогично:

$$A_{уд}^B = \{T_{x8}, T_{x9}, T_{x10}\}; \quad (6)$$

$$A_{нуд}^B = \{T_{x4}, T_{x5}, T_{x6}, T_{x7}, T_{x11}, T_{x12}, T_{x13}\}. \quad (7)$$

Причём

$$\begin{cases} T_{x8} = \{x_1, x_2, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}; \\ T_{x9} = \{x_1, x_2, x_4, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}; \\ T_{x10} = \{x_1, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}, \end{cases} \quad (8)$$

$$\begin{cases} T_{x11} = \{x_1, x_2, x_7, x_8\}; \\ T_{x12} = \{x_1, x_2, x_4, x_7, x_8\}; \\ T_{x13} = \{x_1, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}. \end{cases} \quad (9)$$

Необходимо отметить, что  $A_{нуд}^A \subset A_{нуд}^B$ .

При обслуживании заявки от грузовладельца ТЭП с собственным подвижным составом соответствующие группы вариантов технологических схем имеют вид:

$$\begin{cases} T_{x14} = \{x_1, x_3, x_8, x_9, x_{10}\}; \\ T_{x15} = \{x_1, x_3, x_2, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}; \\ T_{x16} = \{x_1, x_3, x_2, x_4, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}; \\ T_{x17} = \{x_1, x_3, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}, \end{cases} \quad (10)$$

$$\begin{cases} T_{x18} = \{x_1, x_3, x_8\}; \\ T_{x19} = \{x_1, x_3, x_2, x_7\}; \\ T_{x20} = \{x_1, x_3, x_2, x_7, x_8\}; \\ T_{x21} = \{x_1, x_3, x_2, x_4, x_7\}; \\ T_{x22} = \{x_1, x_3, x_2, x_4, x_7, x_8\}; \\ T_{x23} = \{x_1, x_3, x_2, x_4, x_5, x_6\}; \\ T_{x24} = \{x_1, x_3, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7\}; \\ T_{x25} = \{x_1, x_3, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}. \end{cases} \quad (11)$$

Тогда множества вариантов  $A_{уд}^B$  и  $A_{нуд}^B$  выполнения ТЭО для экспедитора с собственным подвижным составом имеют вид:

$$A_{уд}^B = \{T_{x14}, T_{x15}, T_{x16}, T_{x17}\}; \quad (12)$$

$$A_{нуд}^B = \{T_{x18}, T_{x19}, T_{x20}, T_{x21}, T_{x22}, T_{x23}, T_{x24}, T_{x25}\}. \quad (13)$$

Эффективность технологических схем можно оценить по значению вероятности выполнения заявки на ТЭО. Если предположить, что положительный и отрицательный результат выполнения элементов технологического процесса  $x_2$ - $x_4$  и  $x_6$ - $x_8$  равновероятны, то вероятность  $p_i$  того, что процесс обслуживания будет реализован по  $i$ -тому варианту, можно определить по формуле

$$p_i = 0,5^{k_i}, \quad (14)$$

где  $k_i$  – общее количество элементов, определяющих структуру варианта обслуживания (элементов  $x_2$ - $x_4$  и  $x_6$ - $x_8$ ).

Результаты расчётов вероятности обслуживания по вариантам  $T_{x1} - T_{x25}$  технологических схем представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Характеристики вариантов технологических схем процесса ТЭО**

Вариант технологической схемы	Общее количество элементов, определяющих структуру варианта	Вероятность реализации варианта
$T_{x1}$	2	0,250000
$T_{x2}$	3	0,125000
$T_{x3}$	4	0,062500
$T_{x4}$	2	0,250000
$T_{x5}$	3	0,125000
$T_{x6}$	3	0,125000
$T_{x7}$	4	0,062500
$T_{x8}$	3	0,125000
$T_{x9}$	4	0,062500
$T_{x10}$	5	0,031250
$T_{x11}$	3	0,125000
$T_{x12}$	4	0,062500
$T_{x13}$	5	0,031250
$T_{x14}$	2	0,250000
$T_{x15}$	4	0,062500
$T_{x16}$	5	0,031250
$T_{x17}$	6	0,015625
$T_{x18}$	2	0,250000
$T_{x19}$	3	0,125000
$T_{x20}$	4	0,062500
$T_{x21}$	4	0,062500
$T_{x22}$	5	0,031250
$T_{x23}$	4	0,062500
$T_{x24}$	5	0,031250
$T_{x25}$	6	0,015625

Суммируя соответствующие значения, получаем, что при поступлении заявки от перевозчика вероятность удовлетворения заявки составляет 0,44, а вероятность отказа – соответственно 0,56. При обслуживании заявки грузо-владельца базовым ТЭП вероятность отказа

составляет 0,78, а экспедитором с собственным подвижным составом – 0,64. Полученные значения говорят о довольно низкой относительной эффективности выполнения ТЭО экспедиторами без собственного подвижного состава.

### Выводы

Приведенный элементарный состав технологического процесса ТЭО отражает специфику работы современных ТЭП. Целесообразность увеличения количества операций и, соответственно, изменение технологии обслуживания перевозчиков и грузовладельцев должны быть научно обоснованы, что требует разработки соответствующей методики.

Приведенные значения вероятностей отказа позволяют осуществлять только относительную оценку технологического процесса ТЭО, т.к. получены в предположении об одинаковой вероятности положительного и отрицательного результата выполнения операций.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Нагорний, С. В. Основы транспортно-экспедиционного обслуживания підприємств, організацій та населення [Текст] : навч. посібник / С. В. Нагорний, Г. Л. Рибанов, Н. Ю. Черниш. – Х.: Видавництво ХНАДУ, 2002. – 106 с.
2. Сханова, С. Э. Транспортно-экспедиционное обслуживание [Текст] / С. Э. Сханова, О. В. Попова, А. Э. Горев. – М.: Академия, 2005. – 432 с.
3. Шишков, В. И. Совершенствование транспортно-экспедиционного обслуживания предприятий [Текст] / В. И. Шишков, С. У. Пиньковецкий. – М.: Транспорт, 1976. – 61 с.
4. Пиньковецкий, С. У. Организация работы автотранспорта в транспортных узлах [Текст] / С. У. Пиньковецкий, В. И. Шишков, В. А. Батаев. – М.: Транспорт, 1986. – 207 с.
5. Бидах, В. Кто есть who: Автоперевозчик и экспедитор [Текст] / В. Бидах // Logistics. – 2007. – Вып. 6. – С. 46-49.
6. Наумов, В. С. Транспортно-экспедиционное обслуживание: проблемы терминологии [Текст] // Восточноевроп. журнал передовых технологий: Сб. науч. тр. – Вып. 1/4 (31). – Х., 2008. – С. 18-21.

Поступила в редколлегию 23.03.2009.