

**УДК 658.7**

А.Ю. Тюрин, профессор, д-р экон. наук  
(КузГТУ, г. Кемерово)  
Tyurin A.Yu., professor, D.Sc. (Economy)  
(KuzSTU, Kemerovo)

## **ВЫБОР СХЕМ ДОСТАВКИ ПРОДУКЦИИ В НЕКОТОРЫХ ОТРАСЛЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### **THE CHOICE OF PRODUCTS DELIVERY SCHEMES IN SOME FOOD-PROCESSING INDUSTRY BRANCHES**

В статье рассматриваются особенности транспортировки продукции в некоторых отраслях пищевой промышленности. На примере автотранспорта, функционирующего в молочной и хлебопекарной промышленности, показаны практические рекомендации по выбору схемы транспортировки продукции в этих отраслях.

In article features of production transportation in some food-processing industry branches are considered. By the example of motor transport functioning in the dairy and baking industry practical recommendations at the choice of production transportation circuit in these branches are shown.

Принципы логистики и управления цепями поставок находят широкое применение во многих отраслях пищевой промышленности. Особенно остро стоит задача управления такими системами в молочной промышленности, так как весь цикл от поставки сырья до производства, а затем и реализации продукции имеет ограниченный период времени. Помимо этого при разработке схемы доставки сырья и реализации готовой продукции учитываются физико-химические свойства молока и других компонентов, их температурный режим перевозки, неравномерность поставок сырья и готовой продукции во времени и т.д. В качестве примера транспортировки продукции рассмотрим вариант доставки сырого молока на ОАО «Кемеровский молочный комбинат», который входит в структуру холдинга «Юнимилк» [1].

Поставка сырого молока на предприятие осуществляется с 22 молокоприемных пунктов, расположенных от завода на расстоянии от 38 до 295 км. При этом суточный объем вывоза колеблется от 0,5 до 7,8 т. Так как сырье имеет ограниченный температурный режим доставки, был использован тепловой баланс для выбора подвижного состава и определения маршрутов перевозки сырого молока.

Согласно ГОСТ Р 52054-2003 температура сырого молока при перевозке должна быть не менее +2, но не более +8 С. Используя это ограниче-

ние с помощью теплового баланса были получены допустимые рейсы для автоцистерн емкостью 4, 8, 10 и 12 м<sup>3</sup> при изменении температуры окружающей среды от -40 до +40 °С и времени ездки от 1,5 до 12 ч. Полученные результаты для автоцистерн емкостью 4 м<sup>3</sup> представлены в таблице, в которой знаком «+» указывается температура молока в конце транспортировки, соответствующая требованиям ГОСТ Р 52054-2003, а знаком «-» – не соответствующая требованиям ГОСТ Р 52054-2003 и препятствующая выполнению такой перевозки продукта на данном транспортном средстве. Аналогичные расчеты и таблицы составляются для автоцистерн других емкостей.

Из таблицы следует, что время ездки более 10,5 ч, а в некоторых случаях более 9 ч является недопустимым при очень низких и высоких температурах окружающей среды. Следовательно, в зависимости от расположения поставщика сырого молока до перерабатывающего завода на основе данных таблицы окончательно закрепляем соответствующий тип подвижного состава за поставщиком.

После закрепления подвижного состава составляются сборные маршруты, снижающие общий пробег автомобилей и себестоимость перевозок, которая, в свою очередь, влияет на окончательную цену товара.

На стадии сбыта готовой продукции формируются развозочно-сборные маршруты с учетом времени поставки продукции, дислокации клиентуры, разбивки территории на зоны обслуживания потребителей, требуемого ассортимента товара и т.д.

Таблица – Допустимые варианты выполнения рейсов автомобилем-цистерной ёмкостью 4 м<sup>3</sup>

Время ездки с грузом, ч	Температура, С																
	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
1,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7,5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
10,5	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
12	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

В хлебопекарной промышленности производственный процесс ха-

рактируется относительно равномерным выпуском хлебобулочных изделий, а процесс сбыта определяется соотношением между количеством подготовленных отгрузочных партий и наличием транспортных средств. В случае ограниченного режима работы транспортных средств на складе экспедиции накапливается запас готовой продукции, который необходимо вывезти в течение небольшого периода времени. Иначе могут исчерпаться ресурсы складской площади в связи с поступлением новой продукции, в худшем случае возникнут потери из-за ограниченного срока хранения товара (до 14 ч).

Быстрое реагирование на предъявленный спрос и доставка свежей продукции позволят поддержать объем продаж на достигнутом уровне, а задержка поставки, скорее всего, приведет к оттоку части покупателей и снижению спроса в данной торговой точке. Также необходимо отметить особенности работы транспорта по доставке хлебобулочных изделий. Для больших транспортных сетей с числом потребителей более 100 задача разработки маршрута доставки является сложной даже для одного типа транспортных средств. А в сбытовых системах хлебопекарной промышленности работает подвижной состав различной грузоподъемности и принадлежности. Поэтому возникают дополнительные задачи по выбору и распределению транспортных средств по маршрутам доставки [2,3].

Для решения поставленной задачи предлагается двухэтапный подход. На первом этапе происходит оптимальное распределение объемов поставок по периодам завоза с учетом динамики спроса. На втором этапе под оптимальные партии поставок подбираются транспортные средства различной грузоподъемности и принадлежности и формируется график доставки хлебобулочной продукции потребителям.

Решение задачи первого этапа основано на учете всех логистических издержек и потерь, связанных с процессом сбыта. Предполагается, что общие затраты состоят из транспортных расходов по доставке оптимальных партий поставок, потерь вследствие несвоевременного удовлетворения спроса, организационных расходов по формированию партии поставки, а также возможных потерь из-за задержки вывоза ночного запаса.

На втором этапе корректируются транспортные расходы и формируются окончательные затраты на управление процессом сбыта. Так как для доставки продукции в свежем виде требуется осуществлять два-три завоза одному и тому же потребителю в течение дня, то принимаем максимальное количество поставок одному грузополучателю равным трем.

Для составления развозочно-сборных маршрутов на стадии сбыта как в молочной, так и в хлебопекарной промышленности ввиду большого количества потребителей в основном используются эвристические и мета-эвристические методы, некоторые из которых отражены в [4-7]. Каждый из них обладает своими преимуществами и недостатками, ограниченностью применения, вызванной либо относительно большим временем получения

результата, либо существенной погрешностью отклонения от точного результата. Таким образом, сочетание «время-качество» устанавливается размерностью задачи (количеством пунктов обслуживания) при учете других факторов, влияющих на выбор маршрута доставки грузов.

Применение способа раздельной (дробной) доставки [7] позволяет, во-первых, организовать несколько рейсов одному потребителю за счет дробления партии поставки, улучшить загрузку подвижного состава и, как следствие, сократить транспортные издержки и снизить средний уровень запасов у потребителей за счет частных и мелких поставок заказанной продукции. Использование частых поставок позволяет быстро реагировать на изменяющийся спрос, снижать уровни запасов как у производителя, так и у потребителей, приводящие к уменьшению продолжительности операционного и финансового циклов [8].

### Выводы

При выборе схемы транспортировки продукции предприятий пищевой промышленности должны учитываться физико-химические свойства продукции, срок годности, температурный режим доставки, а также интересы всех участников цепей поставок.

Изменение поведения цепи поставок (сезонность спроса, изменение уровня производства, диверсификация ассортимента выпускаемой продукции и т. д.) приводит к изменению уровня транспортного обслуживания, что может привести к пересмотру методов решения транспортных задач и к переконфигурации маршрутов доставки грузов.

Отслеживание режимов накопления готовой продукции на предприятиях пищевой промышленности, группировка потребителей по зонам обслуживания, выбор оптимальных маршрутов доставки с помощью различных математических методов позволят скоординировать транспортные процессы с процессами производства и потребления с целью минимизации логистических издержек продвижения продукции и снижения уровня запасов в звеньях цепей поставок пищевой промышленности.

Следовательно, транспортировка должна рассматриваться неразрывно от процессов производства, закупок сырья и сбыта готовой продукции потребителям.

### Список литературы

1. Тюрин А.Ю. Особенности управления транспортно-логистическими системами молочной промышленности / А.Ю. Тюрин, Е.Н. Забелин, Е.В. Метелев // Вестн. Кузбас.гос.техн.ун-та. – 2007. – №5. – С.102-105.
2. Тюрин А.Ю. Моделирование логистических процессов на стадии сбыта с учетом распределения спроса // Вестн. Кузбас.гос.техн.ун-та. – 2002. – №6. – С.92-95.

3. Тюрин А.Ю. Особенности работы автотранспорта в сбытовых системах пищевой промышленности // Вестн. Кузбас.гос.техн.ун-та. – 2009. – №4. – С.132-134.
4. Clark G., Write J. W. Scheduling of vehicles from central depot to a number delivery points // Oper. Res. Quart.– 1964. – 12, № 4. – P. 568-581.
5. Altinkemer K., Gavish B. Parallel savings based heuristic for the delivery problem // Oper. Res. – 1991. – 39. – P. 456–469.
6. Wark P., Holt J. A repeated matching heuristic for the vehicle routing problem // Journal of the Oper. Res. Society. – 1994. – 45. – P. 1156–1167.
7. Dror M., Trudeau P. Savings by split delivery routing // Trans. Sci. – 1989. – 23. – P. 141-145.
8. Тюрин А.Ю. Скорость поставок и оборот капитала // Российское предпринимательство. – 2010. - № 1 (выпуск 2). – С. 69-75.