

УДК 656.025.4:631

Дехканова Н.С.
старший преподаватель

Атабаев С.М.
студент 3 курса

Асракулов Ж.Р.
студент 3 курса

Ташкентский государственный аграрный университет
Узбекистан, г. Ташкент

ИНТЕГРАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Статья посвящена вопросам интеграции параметров различных элементов транспортной системы при перевозке сельскохозяйственных продуктов. В работе рассмотрена задача прогнозирования линейных параметров, обеспечивающих контейнеру в комплексе с другими технико-технологическими элементами максимальную организационно-экономическую надежность.

Ключевые слова: транспортная система, логистика, контейнер, сельскохозяйственная продукция.

Экспортный потенциал сельхозпродуктов Узбекистана реализуется незначительно из-за отсутствия или нехватки специального подвижного состава, приспособленного для перевозки, и максимально полного обеспечения их сохранности, особенно овощей и фруктов. Поэтому вопросы выбора типов транспортных средств и технико-технологических параметров являются весьма актуальными.

В связи с этим рассмотрим проблему определения технических параметров контейнеров для перевозки сельхозпродуктов.

Интеграция и адаптация грузоподъемных возможностей и обоснованный типаж участвующих в материальном потоке транспортных средств и технико-технологических элементов предопределяет необходимость вычисления их линейных параметров, поскольку они обеспечивают интеграцию и адаптацию смежных технико-технологических элементов с позиции занимаемых их конструкциями объемов в пространстве функционирования макрологистических систем, а также учитывают требования рынка к объемам единовременных поставок продукта и технические условия их хранения и транспортирования [1].

Вариантов адаптации линейных параметров может быть несколько. Это обусловлено многообразием вариантов возможного размещения технико-технологических элементов, в том числе продуктов в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Кроме того, число вариантов значений линейных параметров возрастает в связи с воздействием на параметры многих других факторов, обусловленных ограничениями процесса функционирования макрологистической и обслуживаемых систем. В числе этих ограничений, прежде всего, необходимо учитывать следующие: физико-химические свойства; технические условия на складирование и транспортировку продукта; линейные параметры грузовых платформ транспортных средств, конструктивных элементов средств механизации, складов и их конструктивных элементов, путей перемещения продукта и контейнеров; удельные нормативные нагрузки, воспринимаемые смежными элементами доставки продукта; правила движения по автомобильным, железным дорогам, а также по воздушным и водным магистралям; отраслевые, государственные и международные условия и стандарты [2].

Задачей прогнозирования линейных параметров является выбор такого их варианта, который, локализуя и адаптируя в пространстве необходимый объем продукта, интегрально учитывал бы перечисленные ограничения макрологистической и обслуживаемых систем, адаптируя их в процессе достижения ими своей глобальной цели. При этом отобранный вариант должен гарантировать, например, контейнеру максимальную организационно-экономическую надежность, которая достигается за счет линейных параметров, в основном при оптимальных значениях некоторых технико-эксплуатационных и экономических показателей функционирования логистических и обслуживаемых систем [1].

В число таких параметров можно включить коэффициенты использования грузоподъемности контейнера или системы контейнеров, грузоподъемности транспортного средства или системы транспортных средств, использования складских площадей.

Логистические затраты на изготовление и эксплуатацию технико-технологических элементов, в том числе контейнеров, могут достигать своего оптимального значения за счет выполнения некоторых требований: оптимального размещения продукта в контейнере; оптимального размещения контейнеров в транспортном средстве; оптимального размещения контейнеров в производственном цехе, складе, магазине и др.; минимальной материалоемкости контейнеров.

В соответствии с изложенным при прогнозировании линейных параметров в качестве критерия оптимальности целесообразно принимать вышеперечисленные требования. При этом в зависимости от параметров логистической и обслуживаемых систем, а также целей их функционирования каждое требование может рассматриваться как самостоятельный критерий, а остальные – в качестве ограничений совместно с ограничениями, приведенными выше.

Рассмотрим основные из возможных задач прогнозирования линейных параметров, обеспечивающих контейнеру в комплексе с другими технико-технологическими элементами максимальную организационно-экономическую надежность. Задачу прогнозирования линейных параметров технических элементов ставим в зависимость от предполагаемых параметров логистических и обслуживаемых систем, а также целей их функционирования.

Целью логистической системы является перемещение продукта в некотором обслуживаемом пространстве с использованием погрузочно-разгрузочных и подъемно-транспортных механизмов без применения транспортных средств и специализированных складских помещений или с ними, но ограничениями которых можно пренебречь. При этом предположим, что основными требованиями являются необходимость сохранности первоначальных качественных свойств продукта и обеспечение техники безопасности выполнения материального потока. При этом известно, что ограничением линейных параметров будет объем продукта, соответствующий грузоподъемности контейнера. Отсутствие иных ограничений позволяет считать, что планирование линейных параметров контейнеров обеспечит достижение глобального минимума того критерия, который будет принят в качестве критерия оптимального планирования. С учетом условий задачи, критерием оптимизации линейных параметров принимаем минимум логистических затрат на

изготовление и эксплуатацию контейнера. В зависимости от возможных требований логистической и обслуживаемой системы данный критерий может быть дезагрегирован таким образом, чтобы локально обеспечить минимизацию собственной массы, материалоемкость поверхности контейнера или затрат на его эксплуатацию [3].

До решения задачи прогнозирования линейных параметров с использованием вышеприведенных методик может быть определена оптимальная грузоподъемность контейнера q_k и установлено, что тип контейнера должен соответствовать определенной конструктивной схеме.

Введем обозначения: x, y, z – линейные параметры контейнера (x и y – стороны основания, z – высота); $\lambda'_1, \lambda'_2, \lambda'_3, \lambda'_4$ – отношения площадей материалоемких частей боковых граней, днища и крыши к полным площадям соответствующих граней, днища и крыши контейнеров; абсолютные значения указанных отношений определяются при планировании типа контейнера из конструктивных соображений с учетом обеспечения сохранности продукта и техники безопасности выполнения операций материального потока; P_1, P_2, P_3, P_4 – масса единиц площадей материалоемких частей боковых граней, днища и крыши контейнера; C_1, C_2, C_3, C_4 – логистические эксплуатационные затраты, приходящиеся на единицы площадей материалоемких частей боковых граней, днища и крыши контейнера; δ – удельная объемная масса доставляемого продукта; ΔV – дополнительный объем контейнера, обусловленный зазорами между единицами продукта, а также продуктами и гранями контейнера в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Учитывая, что минимизация логистических затрат на изготовление и эксплуатацию контейнера при планировании линейных параметров в основном зависит от материалоемкости контейнера, в качестве локальных критериев оптимизации линейных параметров принимаем: \bar{S} – площадей поверхности материалоемкой части контейнера; \bar{q}_k – собственная масса контейнера; \bar{C} – логистические затраты на эксплуатацию контейнера.

Рассмотрим $\bar{S}, \bar{q}_k, \bar{C}$ в качестве функций от линейных параметров контейнеров для типа контейнера с различной конструктивной схемой:

$$\bar{S} = 2yz\lambda'_1 + 2xz\lambda'_2 + xy(\lambda'_3 + \lambda'_4) ; \quad (1)$$

$$\bar{q}_k = 2yz\lambda'_1 P_1 + 2xz\lambda'_2 P_2 + xyP_3 (\lambda'_3 + \lambda'_4) ; \quad (2)$$

$$\bar{C} = 2yz\lambda'_1 C_1 + 2xz\lambda'_2 C_2 + xyC_3 (\lambda'_3 + \lambda'_4) . \quad (3)$$

Необходимо определить X, Y, Z , обеспечивающие $\min \bar{S}, \min \bar{q}_k, \text{ и } \min \bar{C}$ при условии:

$$xyz = \frac{q_k}{\delta} + \Delta V . \quad (4)$$

Как видно из выражений (1)–(3), функции $\bar{S}, \bar{q}_k, \bar{C}$ однотипны. В соответствии с этим их исследование можно заменить при прежнем условии (4) исследованием функций:

$$\Phi = 2\lambda_1 yz + 2\lambda_2 xz + (\lambda_3 + \lambda_4) xy \rightarrow \min . \quad (5)$$

Здесь значения λ_i ($i = 1, 2, 3, 4$) соответствуют значениям $\lambda'_1, \lambda'_2, \lambda'_3, \lambda'_4$. При этом если $\lambda_i = \lambda'_i$ ($i = 1, 2, 3, 4$), то функция Φ совпадает с функцией \bar{S} , если $\lambda_i = \lambda'_i P_i$ ($i = 1, 2, 3, 4$), то функция Φ совпадает с функцией \bar{q}_k , если $\lambda_i = \lambda'_i C_i$ ($i = 1, 2, 3, 4$), то функция Φ совпадает с функцией \bar{C} .

Составляем функцию Лагранжа:

$$L = \Phi + \mu \left[xyz + \left(\frac{q_k}{\delta} + \Delta V \right) \right] . \quad (6)$$

С их помощью находим

$$\Phi = 3\sqrt[3]{4\left(\frac{q_k}{\delta} + \Delta V\right)^2 \lambda_1 \lambda_2 (\lambda_3 + \lambda_4)} ; \quad (7)$$

$$x = \lambda_1 \sqrt[3]{\frac{2\left(\frac{q_k}{\delta} + \Delta V\right)}{\lambda_1 \lambda_2 (\lambda_3 + \lambda_4)}} ; \quad (8)$$

$$y = \lambda_2 \sqrt[3]{\frac{2\left(\frac{q_k}{\delta} + \Delta V\right)}{\lambda_1 \lambda_2 (\lambda_3 + \lambda_4)}} ; \quad (9)$$

$$z = \frac{(\lambda_3 + \lambda_4)}{2} \lambda_3 \sqrt[3]{\frac{2\left(\frac{q_k}{\delta} + \Delta V\right)}{\lambda_1 \lambda_2 (\lambda_3 + \lambda_4)}} . \quad (10)$$

Заменяя в формулах (7)–(10) λ_i ($i = 1, 2, 3, 4$) на λ'_i , $\lambda_i P_i$, $\lambda_i C_i$, получим линейные параметры контейнера, минимизирующие функции \bar{S} , \bar{q}_k , \bar{C} . При этом минимальные значения каждой функции \bar{S} , \bar{q}_k и \bar{C} будут характеризовать единственные глобальные минимумы, определенные в допустимой области планирования X , Y , Z , то есть в области планирования, характеризуемой объемом продукта, соответствующим $opt q_k$. При этом обеспечена сохранность сельхозпродукта, чем в существенной мере предопределено качество реализации материального потока.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нагловский С.Н. Логистика проектирования и менеджмента производственно-коммерческих систем. – М.: Манускрипт, 2002. – 335 с.
2. Гордон М.П., Тишкин Е.М., Усков Н.С. Как осуществить экономическую доставку товара отечественному и зарубежному покупателю; Справочное пособие для предпринимателя. – М.: Транспорт, 1999. – 64 с.
3. Kearney A.T. Logistics Productivity: the Competitive Edge in Europe. – Chicago, 1984.

Dekhkanova N.S.
Senior Lecturer

Atabaev S.M.
third-year student

Asrakulov Zh.R.
third-year student

Tashkent State Agrarian University
Uzbekistan, Tashkent

INTEGRATION OF PARAMETERS OF VARIOUS ELEMENTS OF A TRANSPORT SYSTEM FOR TRANSPORTATION OF AGRICULTURAL PRODUCTS

The article is devoted to the integration of parameters of various elements of the transport system in the transportation of agricultural products. The problem of forecasting linear parameters that provide the container in combination with other technical and technological elements with maximum organizational and economic reliability is considered.

Key words: transport system, logistics, container, agricultural products.