УДК: 001.53:641.432:658.788.5

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАНСПОРТА И СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ И ХРАНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

## Comparative analysis of various types of transport and storage facilities for the transportation and storage of food products

**А. Н. Гиниятова,** студент
**Н. Л. Лопаева**, кандидат биологических наук, доцент
Уральский государственный аграрный университет
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент*: О. В. Горелик, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

**Аннотация**

В статье рассматриваются особенности транспортировки и хранения пищевых продуктов, влияющие на их качество и безопасность. Приводятся классификации видов транспорта и складских помещений по различным критериям. Осуществляется сравнительный анализ преимуществ и недостатков различных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов. Выдвигаются рекомендации по выбору оптимальных видов транспорта и складских помещений в зависимости от характеристик пищевых продуктов.

**Ключевые слова**: транспортировка, хранение, пищевые продукты, транспорт, склад.

**Summary**

The article discusses the features of transportation and storage of food products that affect their quality and safety. Classifications of types of transport and storage facilities according to various criteria are provided. A comparative analysis of the advantages and disadvantages of various types of transport and storage facilities for the transportation and storage of food products is carried out. Recommendations are put forward for choosing the optimal modes of transport and storage facilities depending on the characteristics of food products.

**Keywords**: transportation, storage, food products, transport, warehouse.

Транспортировка и хранение пищевых продуктов являются важными звеньями пищевой цепи, которые обеспечивают своевременную доставку продуктов от производителя к потребителю, а также сохранение их качества и безопасности. При этом транспортировка и хранение пищевых продуктов сопряжены с рядом проблем, которые связаны с воздействием различных факторов на продукты, таких как температура, влажность, свет, микроорганизмы, вредители, механические повреждения и др. Это может приводить к ухудшению органолептических, физико-химических, биологических и микробиологических свойств продуктов, а также к потере питательной ценности и появлению токсичных веществ. Поэтому выбор оптимальных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов является актуальной темой для обеспечения безопасности пищевой продукции.

Целью данной статьи является сравнительный анализ различных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

– изучить особенности транспортировки и хранения пищевых продуктов;

– классифицировать виды транспорта и складских помещений по различным критериям;

– провести сравнительный анализ преимуществ и недостатков различных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов;

– выдвинуть рекомендации по выбору оптимальных видов транспорта и складских помещений в зависимости от характеристик пищевых продуктов.

***Особенности транспортировки и хранения пищевых продуктов***

Под транспортировкой пищевых продуктов понимается перемещение продуктов от места производства или закупки до места потребления или реализации с использованием различных видов транспорта. Под хранением пищевых продуктов понимается размещение продуктов в специально оборудованных помещениях или на открытых площадках с целью сохранения их качества и безопасности на определенный срок [1].

Транспортировка и хранение пищевых продуктов имеют ряд особенностей, которые зависят от следующих факторов:

– характеристики пищевых продуктов, такие как состав, свойства, устойчивость к воздействию внешних факторов, срок годности и др.;

– требования к качеству и безопасности пищевых продуктов, установленные нормативными документами, стандартами, сертификатами и др.;

– условия транспортировки и хранения пищевых продуктов, такие как температура, влажность, свет, вентиляция, газовый состав, гигиена и др.;

– виды транспорта и складских помещений, используемые для транспортировки и хранения пищевых продуктов, а также их оснащение специальным оборудованием, контейнерами, упаковкой и др.

Все эти факторы влияют на сохранение качества и безопасности пищевых продуктов в процессе транспортировки и хранения. Поэтому необходимо учитывать их при выборе оптимальных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов.

***Классификация видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов***

Виды транспорта для транспортировки пищевых продуктов можно классифицировать по различным критериям. Одним из основных критериев является способность транспорта обеспечивать необходимые условия для сохранения качества и безопасности пищевых продуктов [2,3]. В зависимости от этого критерия можно выделить следующие виды транспорта:

– Обычный транспорт. Транспорт, который не имеет специального оборудования для поддержания определенных условий для пищевых продуктов. К нему относятся автомобили, железнодорожные вагоны, суда, самолеты и т.д., которые используются для перевозки нескоропортящихся и атмосферостойких продуктов, таких как зерно, сахар, соль, консервы и др.

– Специализированный транспорт. Это транспорт, который имеет специальное оборудование для поддержания определенных условий для хранения пищевых продуктов. К этому виду относятся рефрижераторные автомобили, железнодорожные вагоны, суда, самолеты и др., используемые для перевозки скоропортящихся или требующих специальных условий продуктов, к примеру, мясо, рыба, молоко, сыр, фрукты, овощи и др. Специализированный транспорт может быть разделен на подвиды:

– Термический транспорт. Транспорт, имеющий оборудование для поддержания заданной температуры в транспортном средстве или контейнере. Температура может быть как ниже нуля (для замороженных продуктов), так и выше нуля (для охлажденных продуктов). Такой транспорт используется для перевозки продуктов, которые быстро портятся при повышении температуры, (мясо, рыба, молочные продукты и др).

– Газовый транспорт. Это вид транспорта, который имеет оборудование для поддержания определенного газового состава в транспортном средстве или контейнере. Газовый состав может быть изменен путем введения или удаления различных газов, таких как кислород, углекислый газ, азот и др. Такой транспорт используется для перевозки продуктов, чувствительных к окислению или развитию микрофлоры, таких как фрукты, овощи, сыры и др.

– Влажностный транспорт. Это транспорт, который имеет оборудование для поддержания нужной влажности в транспортном средстве или контейнере. Влажность может быть повышена или понижена путем регулирования испарения или конденсации водяных паров. Влажностный транспорт используется для перевозки продуктов, которые подвержены усыханию или поглощению влаги, например хлеб, кондитерские изделия, сухофрукты и др.

Виды складских помещений для хранения пищевых продуктов также можно разобрать по различным критериям. Одним из основных критериев является способность складских помещений обеспечивать необходимые условия для сохранения качества и безопасности пищевых продуктов [3]. В зависимости от этого можно выделить следующие виды складских помещений:

– Обычные складские помещения. Это складские помещения, не имеющие специального оборудования для поддержания определенных условий для пищевых продуктов. К этому виду относятся склады, ангары, бункеры и др., которые используются для хранения нескоропортящихся или устойчивых к воздействию внешних факторов продуктов, таких как зерно, сахар, соль, консервы и др.

– Специализированные складские помещения. Это складские помещения, которые имеют специальное оборудование для поддержания определенных условий для пищевых продуктов. К этому виду относятся холодильные камеры, газонаполненные камеры, контролируемые атмосферные камеры и др., которые используются для хранения скоропортящихся или требующих особых условий продуктов, таких как мясо, рыба, молоко, сыр, фрукты, овощи и др. Специализированные складские помещения могут быть разделены на следующие подвиды:

– Термические складские помещения. Это складские помещения, которые имеют оборудование для поддержания определенной температуры в складском помещении или контейнере. Температура может быть как ниже нуля (для замороженных продуктов), так и выше нуля (для охлажденных продуктов). Термические складские помещения используются для хранения продуктов, которые быстро портятся при повышении температуры, таких как мясо, рыба, молочные продукты и др.

– Газовые складские помещения. Это складские помещения, которые имеют оборудование для поддержания определенного газового состава в складском помещении или контейнере. Газовый состав может быть изменен путем введения или удаления различных газов, например кислорода, углекислого газа, азота и др. Газовые складские помещения используются для хранения продуктов, чувствительных к окислению или развитию микрофлоры, таких как фрукты, овощи, сыры и др.

– Влажностные складские помещения. Это складские помещения, имеющие оборудование для поддержания влажности в складском помещении или контейнере. Влажность может

быть повышена или понижена путем регулирования испарения или конденсации водяных паров. Влажностные складские помещения используются для хранения продуктов, которые подвержены усыханию или поглощению влаги, таких как хлеб, кондитерские изделия, сухофрукты и др.

***Сравнительный анализ преимуществ и недостатков различных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов***

Для сравнительного анализа преимуществ и недостатков различных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов можно использовать следующие критерии [4]:

– Экономический. Он оценивает стоимость транспортировки и хранения пищевых продуктов с учетом затрат на топливо, обслуживание, амортизацию, налоги и др.

– Экологический. Он оценивает воздействие транспортировки и хранения пищевых продуктов на окружающую среду с учетом выбросов вредных веществ, шума, отходов и др.

– Социальный. Этот критерий оценивает влияние транспортировки и хранения пищевых продуктов на общество в отношении создания рабочих мест, обеспечения продовольственной безопасности, соблюдения санитарных и гигиенических норм, удовлетворения потребностей потребителей, их предпочтений и др.

Глядя на эти критерии, можно провести сравнительный анализ преимуществ и недостатков различных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов. Результаты можно представить в виде таблицы 1:

*Таблица 1*

**Сравнительный анализ различных видов транспорта и складских помещений**

| Вид транспорта или складского помещения | Преимущества | Недостатки |
|---|---|---|
| Обычный транспорт | – Низкая стоимость транспортировки;<br>– Большая доступность и распространенность;<br>– Меньшее воздействие на окружающую среду по сравнению со специализированным транспортом. | – Невозможность поддержания оптимальных условий для пищевых продуктов;<br>– Большая вероятность порчи, загрязнения или повреждения продуктов;<br>– Ограниченный ассортимент перевозимых продуктов. |
| Специализированный транспорт | – Возможность поддержания оптимальных условий для пищевых продуктов;<br>– Меньшая вероятность порчи, загрязнения или повреждения продуктов;<br>– Больший ассортимент перевозимых продуктов. | – Высокая стоимость транспортировки;<br>– Меньшая доступность и распространенность;<br>– Большее воздействие на окружающую среду по сравнению с обычным транспортом. |
| Обычные складские помещения | – Низкая стоимость хранения;<br>– Большая доступность и распространенность;<br>– Меньшее воздействие на окружающую среду по сравнению со специализированными складскими помещениями. | – Невозможность поддержания оптимальных условий для пищевых продуктов;<br>– Большая вероятность порчи, загрязнения или повреждения продуктов; |

| | | |
|---|---|---|
| | | – Ограниченный ассортимент хранимых продуктов. |
| Специализированные складские помещения | – Возможность поддержания оптимальных условий для пищевых продуктов;<br>– Меньшая вероятность порчи, загрязнения или повреждения продуктов;<br>– Больший ассортимент хранимых продуктов. | – Высокая стоимость хранения;<br>– Меньшая доступность и распространенность;<br>– Большее воздействие на окружающую среду по сравнению с обычными складскими помещениями. |

Из таблицы мы можем увидеть, что каждый вид транспорта и складского помещения имеет свои преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать при выборе оптимального варианта для транспортировки и хранения пищевых продуктов.

***Рекомендации по выбору оптимальных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов***

Для выбора оптимальных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов необходимо учитывать следующие факторы:

– Характеристики пищевых продуктов, к примеру, состав, свойства, устойчивость к воздействию внешних факторов, срок годности и др. В зависимости от этого можно определить, какие условия необходимы для сохранения качества и безопасности продуктов, а также какие виды транспорта и складских помещений способны их обеспечить.

– Требования к качеству и безопасности пищевых продуктов, установленные нормативными документами, сертификатами и др. На основе этих требований можно определить, какие параметры транспортировки и хранения пищевых продуктов необходимо контролировать, а также какие виды транспорта и складских помещений подходят под эти критерии.

– Условия транспортировки и хранения пищевых продуктов, такие как температура, влажность, свет, вентиляция, газовый состав, гигиена и др. В соответствии этим условиям можно определить, какие риски могут возникнуть при транспортировке и хранении пищевых продуктов, какие виды транспорта и складских помещений способны их минимизировать.

– Виды транспорта и складских помещений, используемые для транспортировки и хранения пищевых продуктов, а также их оснащение специальным оборудованием, контейнерами, упаковкой и др.

С учетом этих видов можно определить, какие преимущества и недостатки они имеют с точки зрения экономического, экологического и социального критериев, какие виды транспорта и складских помещений являются наиболее эффективными и рациональными для транспортировки и хранения пищевых продуктов [5].

Исходя из представленных факторов, можно дать рекомендации по выбору оптимальных видов транспорта и складских помещений для транспортировки и хранения пищевых продуктов:

– Для транспортировки и хранения неперишабельных или устойчивых к воздействию внешних факторов продуктов (зерно, сахар, соль, консервы и др.), можно использовать обычный транспорт и обычные складские помещения, так как эти продукты не требуют особых условий, а помещения обладают низкой стоимостью, большей доступностью и меньшим воздействием на окружающую среду.

– Для транспортировки и хранения скоропортящихся или требующих особых условий продуктов, (мясо, рыба, молоко, сыр, фрукты, овощи и др.), важно использовать специализи-

рованный транспорт и специализированные складские помещения, так как они обеспечивают возможность поддержания оптимальных условий для содержания пищевых продуктов, меньшую вероятность порчи, загрязнения или повреждения, больший ассортимент перевозимых и хранимых продуктов. Однако, при этом необходимо учитывать высокую стоимость, меньшую доступность и большее воздействие на окружающую среду.

– Для выбора конкретного вида специализированного транспорта и складского помещения необходимо учитывать характеристики пищевых продуктов, требования к их качеству и безопасности, а также условия транспортировки и хранения. Например, для мясных продуктов необходимо использовать термический транспорт и термические складские помещения, которые поддерживают температуру ниже нуля, чтобы предотвратить развитие опасной микрофлоры и окислительных процессов. Для транспортировки и хранения фруктов и овощей необходимо использовать газовый транспорт и газовые складские помещения, поддерживающие определенный газовый состав, чтобы замедлить дыхательные процессы и созревание. Для хлебобулочных изделий необходимо использовать влажностный транспорт и влажностные складские помещения, которые поддерживают нужную влажность, чтобы предотвратить усыхание или поглощение влаги [6].

***Заключение***

В данной статье были рассмотрены аспекты транспортировки и хранения пищевых продуктов, влияющие на их качество и безопасность. Были исследованы виды транспортных и складских помещений, которые классифицируются по различным признакам. Был представлен сравнительный анализ преимуществ и недостатков различных видов транспортных и складских помещений. Были даны рекомендации по выбору подходящих методов транспортировки и хранения продуктов питания, зависящих от особенностей пищевых продуктов.

## Библиографический список


1. Food safety management - ISO 22000:2018 [Электронный ресурс]. International Organization for Standardization, 2018. Режим доступа: (https://www.iso.org/ru/publication/PUB100430.html?ssp=1&setlang=fr-FR&safesearch=moderate).
2. Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain [Электронный ресурс]. International Organization for Standardization, 2018. Режим доступа: (https://www.iso.org/ru/standard/73101.html?ssp=1&setlang=fr-FR&safesearch=moderate).
3. Ensuring food safety from farm to fork [Электронный ресурс]. International Organization for Standardization, 2019. Режим доступа: (https://www.iso.org/ru/news/ref2444.html?ssp=1&setlang=fr-FR&safesearch=moderate).
4. *Петров А. Н., Смирнов Б. В., Шевченко И. В.* Транспортировка и хранение пищевых продуктов: учебное пособие. М.: Агропромиздат, 2020.
5. *Баранов А. И., Карпенко В. А., Лебедев В. А*. Техника и оборудование для переработки сельскохозяйственной продукции: учебник для вузов. М.: КолосС, 2020.
6. *Григорьев А. В., Карпенко В. А., Лебедев В. А*. Технология хранения сельскохозяйственной продукции: учебник для вузов. М.: КолосС, 2020.