

УДК 621.564

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОХЛАЖДЕНИЯ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ И СЫРЬЯ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ

**Алёна Викторовна Назарова**

студент

nalenka578@gmail.com

**Галина Александровна Леденева**

старший преподаватель

g.a.ledeneva@yandex.ru

**Сергей Юрьевич Щербаков**

кандидат технических наук, доцент

scherbakov78@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье рассматриваются актуальные методы охлаждения, применяемые в пищевой промышленности, включая традиционные и инновационные технологии. Особое внимание уделяется холодильным системам, использующим хладагенты нового поколения, а также методам быстрого замораживания и шокового охлаждения, которые позволяют минимизировать потерю питательных веществ и продлить срок хранения продукции.

**Ключевые слова:** охлаждение, методы охлаждения, инновационные технологии, традиционные методы охлаждения, холодильные установки.

Современная индустрия питания сталкивается с рядом вызовов, связанных с качеством и безопасностью продуктов.

Одним из ключевых аспектов, влияющих на сохранение свежести и питательных свойств кулинарной продукции и сырья, является эффективное охлаждение.

В условиях стремительного роста потребительского спроса на высококачественные и безопасные продукты, применение современных методов охлаждения становится не просто желательным, а необходимым условием для успешного функционирования предприятий общественного питания и пищевой промышленности [1, 5].

Традиционные методы охлаждения, такие как использование холодильных камер и льда, постепенно уступают место более инновационным решениям, которые обеспечивают не только быструю и эффективную обработку продуктов, но и минимизацию потерь питательных веществ.

В последние годы активно развиваются технологии, такие как шоковое замораживание, использование жидкого азота, а также системы активного контроля температуры и влажности. Эти методы позволяют не только продлить срок хранения продукции, но и сохранить ее органолептические свойства.

Кроме того, важным аспектом является соответствие современным стандартам безопасности пищевых продуктов.

Эффективное охлаждение помогает предотвратить размножение патогенных микроорганизмов, что особенно актуально в условиях глобализации и увеличения объемов поставок продуктов на международные рынки.

В данной статье мы рассмотрим современные методы охлаждения кулинарной продукции и сырья в индустрии питания, их преимущества и недостатки, а также влияние на качество и безопасность конечного продукта.

Охлаждение в индустрии питания играет ключевую роль в обеспечении качества, безопасности и долговечности продуктов. Вот несколько основных аспектов его значения [2]:

1. Безопасность продуктов: охлаждение замедляет рост бактерий и других микроорганизмов, что помогает предотвратить пищевые отравления и продлить срок хранения продуктов [3].

2. Сохранение качества: низкие температуры помогают сохранить вкус, текстуру и питательные вещества продуктов. Это особенно важно для свежих овощей, фруктов, мясных и молочных изделий.

3. Удобство хранения и транспортировки: охлажденные и замороженные продукты легче транспортировать на большие расстояния, что позволяет расширять рынки сбыта и обеспечивать доступность разнообразных продуктов.

4. Увеличение срока хранения: охлаждение и замораживание позволяют значительно продлить срок годности продуктов, что снижает уровень пищевых отходов.

5. Поддержание стандартов качества: в индустрии питания существуют строгие стандарты по хранению и транспортировке продуктов. Охлаждение помогает соответствовать этим стандартам.

6. Разнообразие продуктов: Благодаря технологиям охлаждения можно предлагать широкий ассортимент продуктов, включая экзотические фрукты и овощи, которые не могут храниться при комнатной температуре.

Традиционные методы охлаждения включают в себя несколько подходов, которые используются для снижения температуры в помещениях, на производственных площадках или в других объектах.

Вот некоторые из них:

1. Естественная вентиляция. Использование потоков воздуха для охлаждения помещений. Это может быть достигнуто путем открывания окон и дверей, создания сквозняков или установки вентиляционных отверстий.

2. Механическая вентиляция. Использование вентиляторов для активного перемещения воздуха внутри помещений. Это позволяет улучшить циркуляцию и снизить температуру.

3. Использование воды. Охлаждение с помощью воды, например, через фонтаны или водоемы, может помочь снизить температуру воздуха. Также применяются системы распыления воды.

4. Теплоизоляция. Установка теплоизоляционных материалов в стенах, крыше и окнах помогает предотвратить нагревание помещений.

5. Использование холодильников и морозильников. Для хранения продуктов и других товаров используются традиционные холодильные установки, работающие на основе компрессии [4].

Эти методы могут использоваться как отдельно, так и в комбинации для достижения наилучшего эффекта охлаждения.

Современные технологии охлаждения также играют ключевую роль в различных отраслях, включая промышленность, климат-контроль, электронику и энергетику. Основные направления и технологии, используемые для охлаждения:

#### 1. Кондиционирование воздуха:

- Реверсивные тепловые насосы: Эти устройства могут как охлаждать, так и обогревать помещения, обеспечивая энергоэффективное решение для контроля температуры.

- Инверторные кондиционеры: используют технологии переменной мощности для более точного контроля температуры и снижения потребления энергии.

#### 2. Охлаждение с помощью воды:

- Чиллеры: устройства, которые используют воду для переноса тепла из зданий или производственных процессов. Они могут быть как воздушного, так и водяного охлаждения.

- Системы охлаждения на основе испарения: используют испарение воды для снижения температуры воздуха, что может быть особенно эффективным в сухих климатах.

3. Тепловые насосы: эти устройства могут использоваться для отопления и охлаждения, перекачивая тепло из одного места в другое. Они становятся все более популярными благодаря своей энергоэффективности.

4. Пассивное охлаждение: использует естественные процессы, такие как вентиляция и теплообмен, чтобы поддерживать комфортные температуры без активных систем охлаждения. Это может включать использование специальных архитектурных решений и материалов.

5. Системы жидкостного охлаждения для электроники: включают радиаторы, насосы и трубопроводы для отвода тепла от компонентов, таких как процессоры и видеокарты. Это особенно актуально для высокопроизводительных компьютеров и серверов.

6. Нанотехнологии: исследуются новые материалы с уникальными теплопроводными свойствами, которые могут улучшить эффективность охлаждения в различных приложениях.

7. Системы активного охлаждения на основе термоэлектрических элементов: используют эффект Пельтье для создания температурного градиента и обеспечения охлаждения.

Эти технологии активно развиваются и адаптируются к новым требованиям по энергоэффективности и устойчивости, что делает их важной частью современного мира.

Методы охлаждения играют важную роль в различных отраслях, включая энергетику, промышленность, информационные технологии и бытовую технику. Перспективы развития этих методов можно рассмотреть в нескольких ключевых направлениях [6, 7]:

1. Энергоэффективные технологии:

- Разработка новых теплообменников и систем, которые требуют меньше энергии для работы.
- Использование альтернативных хладагентов с низким потенциалом глобального потепления (GWP).

2. Криогенные технологии:

- Расширение применения криогенных методов в медицине (например, криотерапия) и в науке (например, для хранения биологических образцов).

- Исследования в области криогенного охлаждения для высокопроизводительных вычислений.

### 3. Системы охлаждения на основе фазового перехода:

- Применение технологий, основанных на фазовых переходах, таких как испарительное охлаждение и термоэлектрические охладители.

- Разработка новых материалов, которые могут эффективно использовать фазовые изменения для поглощения или выделения тепла.

### 4. Возобновляемые источники энергии:

- Интеграция систем охлаждения с солнечными панелями и другими возобновляемыми источниками энергии для снижения зависимости от ископаемых видов топлива.

- Использование геотермальной энергии для систем кондиционирования и охлаждения.

Современные методы охлаждения кулинарной продукции и сырья играют ключевую роль в обеспечении безопасности и качества продуктов питания.

С учетом постоянного роста населения и увеличения объемов производства, важность эффективных и устойчивых решений будет только возрастать.

Инновации в этой области открывают новые горизонты для индустрии питания, позволяя не только улучшить качество продукции, но и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

### **Список литературы:**

1. Большаков С.А. Холодильная техника и технология продуктов питания: Учебник для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Издательский центр «Академия». 2021. 304 с.

2. Клокова Т.А. Метод интенсивного охлаждения продукции // Актуальные вопросы современных научных исследований, материалы международной (заочной) научно-практической конференции. Научно-издательский центр «Мир науки». 2021. С. 39-44.
3. Куликова С. Шоковая заморозка продлит жизнь любому блюду // Торговое оборудование. Лучший выбор. 2021. №5. С. 17-20.
4. Консервирование пищевых продуктов холодом / И.А. Рогов, В.Е. Куцакова, В.И. Филиппов, С.В. Фролов. М. 2022. 184 с.
5. Кольцов Р.П., Иосифов А.И., Щербаков С.Ю. Особенности вакуумной сушки плодов и овощей // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.
6. Стукалова Е.В., Криволапов И.П., Щербаков С.Ю. Расчет основных элементов системы вентиляции для оптимизации микроклимата на рабочем месте бандажника колесных пар // Техногенная и природная безопасность. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. 2017. С. 352-356.
7. Коротков А.А., Криволапов И.П., Щербаков С.Ю. Определение мощности системы кондиционирования воздуха // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3.

**UDC 621.564**

**MODERN METHODS OF COOLING CULINARY PRODUCTS AND  
RAW MATERIALS IN THE FOOD INDUSTRY**

**Alyona V. Nazarova**

student

nalenka578@gmail.com

**Galina Al. Ledeneva**

senior lecturer

g.a.ledeneva@yandex.ru

**Sergey Yu. Shcherbakov**

candidate of technical sciences, associate professor

scherbakov78@yandex.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article discusses current cooling methods used in the food industry, including traditional and innovative technologies. Special attention is paid to refrigeration systems using new generation refrigerants, as well as methods of rapid freezing and shock cooling, which minimize the loss of nutrients and extend the shelf life of products.

**Keywords:** cooling, cooling methods, innovative technologies, traditional cooling methods, refrigeration units.

Статья поступила в редакцию 10.05.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 10.05.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.