

УДК 536.24

ВИДЫ ТЕПЛООБМЕНА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

Ярослав Вячеславович Грязнов

студент

gojyuionkifd@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 данной статье рассмотрены способы передачи тепловой энергии в промышленности, типы и виды теплообмена, применяемые в общественном питании.

Ключевые слова: теплообмен, теплопроводность, конвекция, излучение, энергетика, общественное питание.

Передача тепловой энергии, обусловленная температурным градиентом, представляет собой фундаментальный процесс, известный как теплообмен. Этот процесс играет ключевую роль в природных явлениях и технических устройствах, начиная от регулирования климата Земли и заканчивая функционированием двигателей внутреннего сгорания и систем охлаждения.

Существуют три основных способа теплообмена: теплопроводность, конвекция и излучение. Теплопроводность описывает перенос тепла через материал посредством молекулярных взаимодействий. Конвекция – это перенос тепла путем движения жидкости или газа [1]. Излучение передает тепло в виде электромагнитных волн и не требует наличия среды.

В практических системах часто встречаются комбинированные механизмы. Например, в радиаторе отопления тепло от горячей воды передается к металлу стенок посредством теплопроводности, от стенок к воздуху – конвекцией, и, наконец, посредством излучения – в окружающее пространство. Понимание принципов теплообмена необходимо для разработки эффективных теплообменников, оптимизации энергетических процессов и поддержания заданного температурного режима.

Интенсивность теплообмена зависит от разницы температур, площади поверхности, теплофизических свойств веществ и характеристик движения среды. Для количественной оценки используются уравнения и критерии подобия, позволяющие прогнозировать тепловые потоки в различных условиях [2, 3].

Теплообмен важен в энергетике, химической промышленности, строительстве, пищевой отрасли и других сферах. Эффективные теплообменники необходимы для охлаждения устройств, конденсации паров, нагрева жидкостей и утилизации тепла.

Современные технологии разрабатывают новые материалы и конструкции для интенсификации теплообмена и снижения энергопотребления, такие как тепловые трубы и микроканальные теплообменники. Исследования

направлены на разработку экологически чистых технологий управления тепловыми процессами [4].

Виды теплообмена, применяемые в общественном питании.

В сфере питания теплообменные процессы критически важны для готовки и хранения еды, гарантируя ее безопасность и органолептические свойства. В этой отрасли активно применяются несколько основных типов теплопередачи [5, 6].

Теплопроводность наиболее заметна при нагреве кухонной утвари на плите. Тепловая энергия передается от нагревателя к корпусу кастрюли, а затем к содержимому. Тип материала, толщина стенок и площадь соприкосновения напрямую влияют на эффективность такого нагрева.

Конвекционный перенос тепла используется в духовых шкафах и фритюрницах. Циркулирующий горячий воздух или масло обеспечивает равномерный нагрев пищи со всех сторон. Естественная конвекция обусловлена различием температур, а принудительная создается вентиляторами [7, 8].

Тепловое излучение применяют в инфракрасных грилях и лампах для поддержания температуры готовых блюд. Лучистая энергия напрямую поглощается поверхностью продукта, обеспечивая быстрый нагрев и образование привлекательной корочки. Результативность зависит от расстояния до источника и отражающей способности поверхности.

Каждый из представленных видов теплообмена характеризуется своими нюансами и используется в зависимости от конкретной кулинарной задачи, будь то варка, жарка, выпекание или сохранение тепла готовой продукции. Разбираясь в принципах теплопередачи, можно улучшить технологические процессы и обеспечивать превосходное качество пищи в общепите [9].

При выборе оптимального метода теплообмена в общественном питании учитываются такие факторы, как скорость нагрева, равномерность обработки, энергоэффективность и влияние на качество продукта. Например, для быстрого обжаривания мяса часто используют контактную жарку на раскаленной

поверхности, обеспечивающую образование аппетитной корочки и сохранение сочности внутри [6].

Важным аспектом является управление тепловыми процессами. Современное кухонное оборудование оснащено системами автоматического контроля температуры, позволяющими точно регулировать параметры нагрева и поддерживать их на заданном уровне. Это особенно важно для блюд, требующих соблюдения строгой рецептуры и температурных режимов [7].

Эффективное управление тепловыми процессами в кулинарии не только обеспечивает стабильность технологических параметров, но и способствует оптимизации энергопотребления. Современные индукционные плиты, например, демонстрируют высокую энергоэффективность, преобразуя до 90% электроэнергии в тепло, в отличие от газовых плит, где этот показатель значительно ниже (около 40-55%) [1, 3, 4, 5]. Это позволяет сократить затраты на электроэнергию и уменьшить воздействие на окружающую среду.

Применение термопар и резистивных термометров сопротивления (RTD) в системах контроля температуры обеспечивает высокую точность измерений, что критически важно для поддержания оптимальных условий приготовления. Данные сенсоры, интегрированные в микропроцессорные системы управления, позволяют в режиме реального времени отслеживать и корректировать температуру, предотвращая перегрев или недогрев продукта.

Развитие технологий теплоизоляции также играет важную роль в управлении тепловыми процессами. Использование современных теплоизоляционных материалов, таких как минеральная вата и пенополиуретан, в конструкциях духовых шкафов и жарочных поверхностей минимизирует потери тепла в окружающую среду, повышая эффективность оборудования и снижая энергозатраты [2, 9].

Кроме того, важным аспектом является автоматизация процессов приготовления, включающая в себя программирование температурных режимов и времени приготовления. Это позволяет стандартизировать процесс, минимизируя влияние человеческого фактора и обеспечивая стабильное

качество блюд. В современных пароконвектоматах, например, возможно программирование до нескольких сотен рецептов с точным указанием температуры, влажности и времени приготовления.

В целях повышения энергоэффективности в общепите применяются теплоизоляционные материалы для снижения теплопотерь, а также системы рекуперации тепла, использующие отходящее тепло для предварительного нагрева воды или воздуха. Это позволяет существенно сократить затраты на электроэнергию и газ [6].

Процессы теплообмена в общественном питании не ограничиваются лишь нагревом и охлаждением. Криогенные технологии, в частности, используются для шоковой заморозки продуктов, позволяющей сохранить их структуру и питательные вещества. Быстрое замораживание минимизирует образование крупных кристаллов льда, повреждающих клеточные стенки, что существенно улучшает качество продукта после разморозки [7].

Оптимизация тепловых процессов также включает в себя использование специализированного оборудования, например, пароконвектоматов, сочетающих в себе конвекцию и влажность. Это позволяет готовить блюда с минимальными потерями влаги и сохранением полезных веществ. Контроль влажности в процессе приготовления критически важен для сохранения текстуры и вкуса продуктов [8].

Особое внимание уделяется гигиеническим аспектам теплообмена. Оборудование для пищевой промышленности должно быть изготовлено из материалов, устойчивых к коррозии и легко поддающихся очистке и дезинфекции. Гладкие поверхности и отсутствие труднодоступных мест предотвращают скопление бактерий и обеспечивают соответствие санитарным нормам.

Внедрение инновационных технологий, таких как индукционный нагрев, позволяет повысить энергоэффективность и скорость приготовления пищи. Индукционный нагрев обеспечивает прямой нагрев посуды, минимизируя

теплопотери и сокращая время нагрева. Это особенно актуально для приготовления больших объемов пищи в условиях высокой загрузки.

В заключение, эффективное управление тепловыми процессами в общественном питании является ключевым фактором для обеспечения безопасности, качества и экономической эффективности производства. Постоянное развитие технологий и материалов способствует оптимизации теплообмена и внедрению энергосберегающих решений.

Список литературы:

1. Смирнова М. В. Теоретические основы теплотехники. Учебное пособие для вузов. 2-е изд. Москва: Издательство Юрайт. 2024. 237 с.
2. Ерофеев В. Л., Пряхин А. С., Семенов П. Д. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: Учебник для среднего профессионального образования // Москва: Издательство Юрайт. 2023. 308 с.
3. Щербаков С.Ю., Лазин П.С. Современные технологии сушки растительной продукции с применением барабанных сушильных установок // Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова. Мичуринск. 2016. С. 299-302.
4. Совершенствование технологии сушки плодов с разработкой барабанной сушильной установки / Щербаков С.Ю., Завражнов А.И., Лазин П.С., Криволапов И.П., Аксеновский А.В. // Наука в центральной России. 2018. № 2 (32). С. 100-108.
5. Кольцов Р.П., Иосифов А.И., Щербаков С.Ю. Особенности вакуумной сушки плодов и овощей // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.
6. О. В. Пасько, Н. В. Бураковская, О. В. Автюхова. Технология и управление качеством продукции общественного питания: Учебник для вузов // 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт. 2024. 220 с.

7. Чаблин Б. В., Евдокимов И. А. Оборудование предприятий общественного питания. Практикум: учебное пособие для вузов / Изд. 2-е, испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт. 2024. 349 с.

8. Сологубова Г. С. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания. Учебник для вузов // 4-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт. 2024. 396 с.

9. Коротков А.А., Криволапов И.П., Щербаков С.Ю. Определение мощности системы кондиционирования воздуха // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3.

UDC 536.24

TYPES OF HEAT EXCHANGE USED IN PUBLIC CATERING

Yaroslav V. Gryaznov

student

gojyuionkifd@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. This article discusses the methods of heat energy transfer in industry, the types and types of heat transfer used in public catering.

Keywords: heat transfer, thermal conductivity, convection, radiation, energy, catering.

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.