

Дата **14.11.2022.** Группа: ХКМ 3/1. Курс: 3, семестр:5

**Дисциплина:** Электротехника и основы электроники

**Специальность:** 15.02.06 «Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)»

**Тема занятия:** Электротехнологические установки предприятий пищевой промышленности

**Цель занятия:**

- *методическая* - совершенствование методики проведения лекционного занятия;

- *учебная* – знать основные характеристики электроосвещения холодильных установок

- *воспитательная* – обучать учащихся соотносить полученные знания с наблюдаемыми явлениями.

**Вид занятия:** Вводная лекция

**Межпредметные связи:**

*Обеспечивающие:* Математика, физика

*Обеспечиваемые:* Техническая механика, инженерная графика, курсовое и дипломное проектирование

**Рекомендуемая литература**

Основная литература:

1. Б.И.Петленко. Электротехника и электроника. М.: «Академия», 2014.-319 с.

2. Ю.Г.Лапытин .В.Ф. Атарщиков. Контрольные материалы по электротехнике и электронике 2012

Дополнительная литература:

1. А.С.Касаткин.,М.В.Немцов. Электротехника.М. : Издательский центр «Академия», 2009 г..

2. Прошин В.М. Лабораторно-практические работы по электротехнике. (2-е-изд., стер.) Уч.пос.НПО. «Академия», 2009-2010.

## Тема: Электротехнологические установки предприятий пищевой промышленности

1. Электростатические установки
2. Магнитные установки
3. Высокочастотные установки
4. Установки инфракрасного излучения.

### 1. Электростатические установки

Пищевое оборудование – это комплекс технических средств, призванных обеспечивать производственный процесс на предприятиях общепита и пищевой промышленности. Любое оборудование для пищевой промышленности должно соответствовать стандартам качества и санитарным нормам. Перед монтажом пищевого оборудования, необходимо изучить все его характеристики и проверить соответствие нормам.

К пищевому оборудованию относят тепловые, механические и подсобные технические средства. Основные разновидности специального оборудования, применяемого в пищевой промышленности, это:

- линии разлива пива и безалкогольных напитков
- жестяно-баночные линии
- расфасовочно-упаковочные машины
- оборудование для сахарной промышленности
- оборудование для изготовления кондитерских и макаронных изделий



Особое место в системе пищевой промышленности занимает перерабатывающее оборудование, среди которого выделяют оборудование:

- по мясопереработке
- по переработке рыбы
- по переработке овощей и фруктов
- по переработке молочных продуктов
- по переработке яиц и других продуктов питания

В различных областях техники широко распространены процессы с применением высоковольтной ионизации: электроочистка газов, электростатическое эмалирование, электрокопчение, электросепарирование и др.

Все эти процессы объединяются общностью применяемого метода, сущность которого заключается в том, что ионизированный газ, перемещаясь в электрическом поле, сообщает заряд тонкодисперсным частицам вещества (пыль, краска, коптильный дым и др.), при этом частицы так же совершают упорядоченное направленное движение от одного электрода к другому.

На основании этого явления был создан ряд технологических процессов.

В результате осаждения дыма на поверхности продукта и проникновения его компонентов внутрь происходит окрашивание поверхности изделия в коричнево-золотистые тона, продукт приобретает специфический аромат и вкус копчения, а также достигаются бактериальный и антиокислительный эффекты.

Процесс электрокопчения при средней плотности дыма протекает очень быстро (2-5 мин). Однако при этом не происходит сушки продукта, в связи с чем весьма затруднительна его сравнительная оценка с обычным тепловым копчением. Использование инфракрасного излучения для подсушки продукта позволяет получать сравнимые результаты.

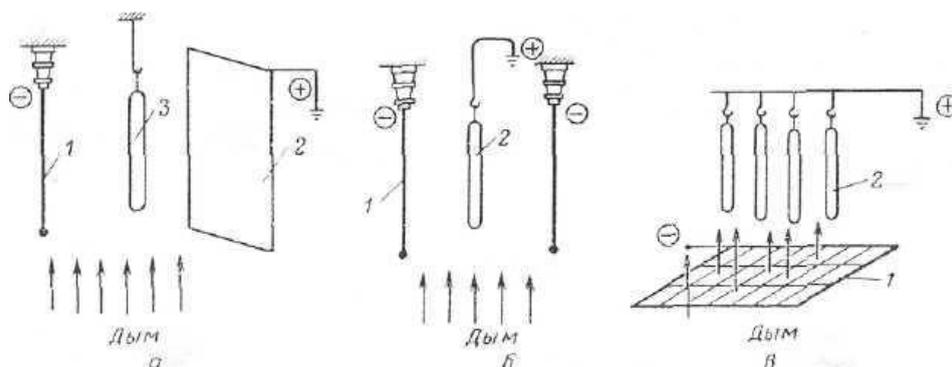


Рисунок 1 - Принципиальные схемы электрокопчения:

*а* - продукт помещается в неравномерное электрическое поле; *б* - продукт выполняет роль пассивного электрода; *в* - предварительная ионизация копильного агента; *1* - коронирующий электрод; *2* - пассивный электрод; *3* - продукт

## 2. Магнитные установки

Магнитное поле (МП) представляет собой особую форму движения материи, посредством которого осуществляется связь и взаимодействие между потоками электрических зарядов. МП проявляет себя силами притяжения движущихся разноименных зарядов и однонаправленных токов и наоборот, силами отталкивания одноименных движущихся зарядов и разнонаправленных токов. Магнитные свойства различных веществ, в том числе и входящих в состав тканевых структур организма, обусловлены вращением электронов на их орбитах и внутренним моментом их движения (спином). Именно это движение электронов и характеризует своей величиной магнитный момент. По отношению к МП вещества могут быть подразделены на диамагнитные и парамагнитные.

По мере развития промышленного производства, науки, космонавтики, и т.д. человек все чаще сталкивается с биологическими действиями МП на живые организмы.

Накопленные в биологической науке данные убедительно свидетельствуют в пользу применения постоянного, а по мнению некоторых авторов и переменного магнитного поля, контролирующего биологические процессы.

Специализированные магнитные приборы для предприятий пищевой промышленности различаются по двум типам: приборы для магнитной обработке воды и магнитной обработке полуфабрикатов и готовой продукции. При этом, следует отметить исключительно важный фактор. Это, резкое

увеличение сроков хранения в 3-5 раз, продукции Прошедшей магнитную обработку.

Применение магнитных технологий в молочной промышленности позволяет изменить процессы производства.

Йогурты, сливки, масло, сыры.

Значительно сокращается время производственного процесса.

Значительно улучшаются вкусовые свойства. Значительно увеличиваются сроки хранения готовой продукции.

### **3. Высокочастотные установки**

Главной задачей, стоящей перед отраслями пищевой промышленности, в том числе мясной, является удовлетворение спроса населения продуктами питания.

Решить данную проблему возможно:

- путем увеличения количества вырабатываемой продукции и сокращения потерь сырья на стадиях переработки;
- путем совершенствования процессов переработки самого сырья.

В области переработки сырья решить проблему увеличения качества продукции можно путем:

- уменьшения потерь сырья;
- увеличения выхода готовой продукции;
- повышения биологической ценности продуктов;
- сокращения длительности технологических процессов и др.

Однако реализовать эти возможности в полной мере на основе традиционных методов обработки пищевых продуктов либо чрезвычайно затруднительно, либо совсем невозможно. Это связано с тем, что традиционно используемые методы в своем развитии достигли совершенства, что является первопричиной необходимости поиска новых эффективных методов обработки.

Так, например, для тепловых процессов, как то размораживание, варка, бланшировка, стерилизация и др., определяющим параметром является разность температур, увеличение которой при обработке пищевых продуктов не может быть бесконечным, так как в области высоких температур продукты

подвергаются значительным изменениям, таким как потеря биологической ценности, низкий выход (потеря влаги) и т.д.

Следующей причиной является ограниченность запасов традиционных видов топлива (угля, нефти, газа), которые являются пока основными источниками энергии для большинства технологических процессов (получение пара, горячей воды и т.д.), а также переход отраслей народного хозяйства на новый вид источника энергии – электрическую энергию.

Последняя причина является более важной, она заставляет искать новые пути решения в области переработки пищевого сырья.

В настоящее время баланс выработки различных видов энергии представляет собой следующее:

- 80 % энергии идет на получение промышленной и бытовой;
- 20 % - только для получения электрической энергии.

При этом в качестве основных источников для получения этих энергий используется уголь, нефть, природный газ, незначительная доля торфа, а также электрическая энергия на атомных и гидростанциях и др.

Резкое увеличение объемов потребления нефти, газа, угля привело к истощению их запасов. И в настоящее время разведанных запасов нефти, газа хватит всего на несколько десятилетий, а угля на сто лет.

Следовательно, объективным фактором является то, что в технологических процессах производства более широкое применение будет находить электрическая энергия и способы, которые основаны на использовании электрической энергии.

Под электротехнологией принято понимать обработку пищевых материалов (продуктов) в электрическом, магнитном, электромагнитном полях, электрическим током, электрическими зарядами и т.д., основанную на использовании электромагнитных и оптических свойств этих материалов.

Пищевое сырье, продукты, в том числе мясо, по своей физической природе обладают определенными электрофизическими свойствами:

- электропроводимостью;
- диэлектрической и магнитной проницаемостью;
- оптическими характеристиками.

Эти свойства проявляются при воздействии на материал (вещество) электрическим, магнитным и электромагнитным полями.

В результате этих воздействий происходят изменения в состоянии электрических зарядов данной среды, что приводит к выделению теплоты в веществе и одновременно к изменению физических и химических свойств.

Электротехнологию принципиально отличает то, что электричество используется непосредственно в технологических процессах для обработки продуктов, исключая какие бы то ни было превращения.

Возможность применения электрической энергии в различных ее формах позволило создать принципиально новые, так называемые электрофизические методы для обработки пищевых продуктов, такие как:

- обработка пищевых продуктов в электростатическом поле;

- обработка пищевых продуктов электрическим током промышленной частоты, токами высокой частоты;

- обработка пищевых продуктов в электромагнитном поле токами высокой и сверхвысокой частоты.

Новые электрофизические методы обработки пищевых продуктов обладают рядом *преимуществ*:

1. Сокращается длительность технологических процессов в 5-60 раз.
2. Повышается производительность труда.
3. Сохраняется пищевая ценность продукта.
4. Осуществляется высокое бактерицидное действие обработки.
5. Снижаются тепловые потери в окружающую среду.
6. Возможна автоматизация технологического процесса.
7. Происходит безинерционность работы оборудования.
8. Имеют высокий КПД использования энергии.
9. Улучшаются санитарно-гигиенические условия производства.
10. Снижаются производственные затраты на 20-40 %.

*Недостатками* являются:

1. Требование повышенной энергобезопасности оборудования.
2. Трудность проведения дозиметрического контроля за уровнем облучения.
3. Возможность возникновения температурной неоднородности внутри продукта при нагреве.
4. Наличие квалифицированного персонала.

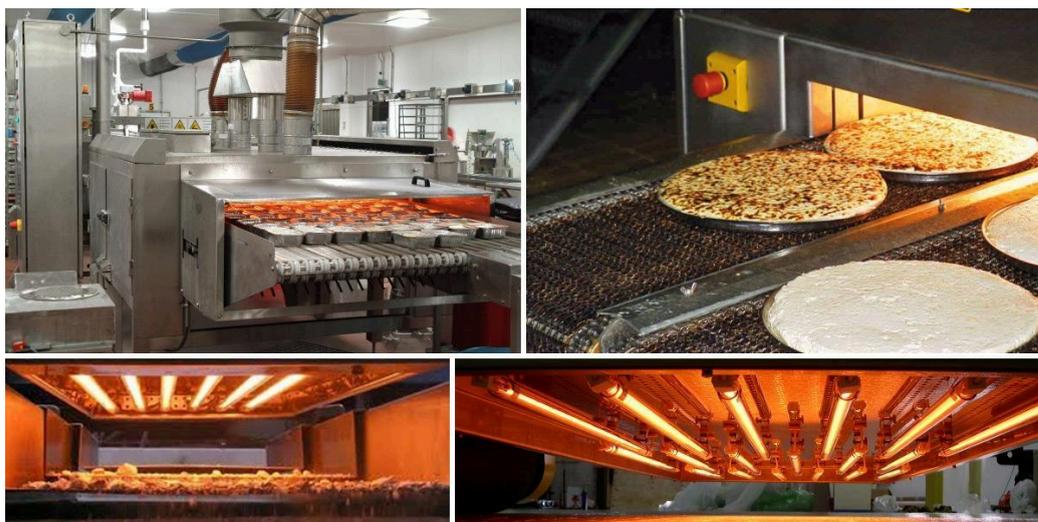
#### **4. Установки инфракрасного излучения**

Инфракрасное излучение представляет собой неионизирующее излучение в диапазоне длин волн от 0,78 до 1000 микрон (между микроволнами и видимым светом). Человечество начало использовать его уже около 1 млн. лет тому назад вместе с применением огня для приготовления выпечки, обжига и обжаривания. В пищевой промышленности оно используется в дополнение к сушке, стерилизации/ пастеризации, а также для подрумянивания и облегчения процесса очистки.

Принцип обработки пищевых продуктов инфракрасным излучением аналогичен принципу инфракрасных ламп, известных из области медицины.

Продукты питания подвергаются очень интенсивному инфракрасному излучению (обычно в диапазоне от 100 до 500 Вт) в камере (печи) или туннеле и т.д. Источником инфракрасного излучения служат инфракрасные лампы, инфракрасные нагреватели (например, керамические ик нагревательные элементы) и другие устройства. Излучение должно быть направлено непосредственно на продукты. Для лучшего распределения тепла часто используется нагнетатель воздуха.

Инфракрасное излучение имеет значительное преимущество над другими методами нагрева: более быстрое воздействие. Обычно время



обработки в общих случаях использования инфракрасных нагревателей может быть уменьшено примерно до 40%, при этом решающую роль играет выбор параметров. Например, сушка грибов при помощи инфракрасных нагревателей при 70°C занимает 260 мин., против 480 мин. при использовании горячего воздуха.

Помимо снижения времени обработки и соответственно потребления электроэнергии было отмечено значительное превосходство вкусовых и цветовых характеристик грибов, высушенных при помощи инфракрасных нагревателей над теми, которые были высушены при помощи горячего воздуха. Морковь, высушенная при помощи инфракрасных нагревателей содержит на 17% больше каротинов.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое пищевое оборудование?
2. Перечислить процессы с применением высоковольтной ионизации
3. Что понимают под электротехнологией?
4. Преимущество инфракрасного излучения.

### **Задание для самостоятельной работы:**

1. Краткий конспект лекции.
2. Письменно ответить на контрольные вопросы

3. Фотографию практической работы прислать в личном сообщении ВК <https://vk.com/id139705283>

На фотографии вверху должна быть фамилия, дата выдачи задания, группа, дисциплина. Например: «Иванов И.И, **14.11.2022**, группа ХКМ 3/1 «Электротехника и основы электроники»