

разования по энергетическим специальностям / И.В. Жежеленко, М.А. Короткевич. – Минск: Выш. шк., 2012. – 197 с.

3. Браславский И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков; Под ред. И.Я.Браславского. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.-256с.

**Демидков С.В., к.т.н., доцент, Коротинский В.А., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет», Минск, Республика Беларусь
СПОСОБ ХОЛОДНОЙ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА**

С целью увеличения сроков хранения молока, а также его очистки от болезнетворных микроорганизмов используются традиционные термические методы обработки. Наиболее распространенным способом обработки цельного молока в настоящее время является тепловая обработка (нагрев, охлаждение) в процессе производства молочных продуктов [1]. Однако, общим недостатком традиционных методов является снижение содержания полезных веществ в молоке и высокие энергозатраты.

Постановка задачи.

Как известно, в неоднородной среде, помещенной во внешнее электрическое поле, на границах неоднородностей возникают пондеромоторные силы, действующие вдоль направления вектора напряженности электрического поля [1]. С целью уничтожения микроорганизмов путем их механического разрушения предлагается воздействовать на молоко электростатическим полем.

Анализ силового воздействия электростатического поля.

При определении напряжений внутри микроорганизма примем схему распределения электрического поля вокруг и внутри микроорганизма, показанную на рис.1. и воспользуемся выражением механического напряжения, возникающего на границе сред с разной диэлектрической проницаемостью в электрическом поле [2]:

$$\sigma_n = D^2 \cdot (1/\epsilon^{(e)} - 1/\epsilon^{(i)})/2, \quad (1)$$

где σ_n - тензор механических напряжений на границе микроорганизма, $\epsilon^{(e)}$ - относительная диэлектрическая проницаемость среды вне бактерии, $\epsilon^{(i)}$ - относительная диэлектрическая проницаемость микроорганизма, ϵ_0 - диэлектрическая постоянная, D - величина вектора электрического поля ($D = \epsilon_0 \epsilon^{(i)} E^{(i)} = \epsilon_0 \epsilon^{(e)} E^{(e)}$).

В [1] показано, что электростатическое поле границе сред с разной диэлектрической проницаемостью создает механическое напряжение, направленное нормально к поверхности раздела сред.

Оценка параметров механических напряжений, создаваемых электростатическим полем на поверхности мембраны микроорганизма.

Считаем, что $\epsilon^{(i)} \in [1, \infty]$. Тогда $\sigma_n^{(i)} \approx \frac{\epsilon_0 \epsilon^{(e)}}{2} E_x^{(e)2}$. Поскольку

$\epsilon^{(e)} = 3$ [2], а величина напряженности электростатического поля, требуемого для разрыва микроорганизма, составляет от 10^3 кВ/м до 10^4 кВ/м (при этом $\sigma^{(i)} \in [10, 10^3]$ н/м²). В [1] экспериментальным путем было показано, что при воздействии переменного электрического поля с напряженностью $E^{(e)} \approx 3 \cdot 10^3$ кВ/м происходит пастеризация молока. Этот факт подтверждает работоспособность предложенной в данной статье теоретической модели.

Реализация механизма пастеризации молока электростатическим полем.

Схема устройства для холодной пастеризации молока показана на рис.2.

Одна из возможных конструкций устройства для холодной пастеризации молока представляет собой набор спеченных металлических шариков, подключенных к одному из электродов источника постоянного напряжения.

Молоко пропускают через заданный объем фильтра. При этом сама молочная среда соединена электрически с другим электродом источника

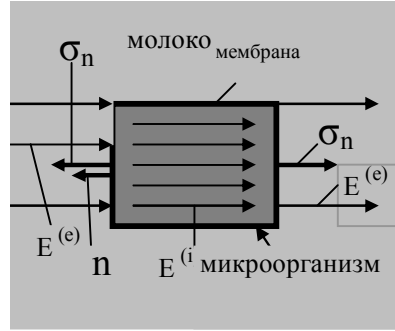


Рис.1 Схема распределения электростатического поля вокруг и внутри микроорганизма

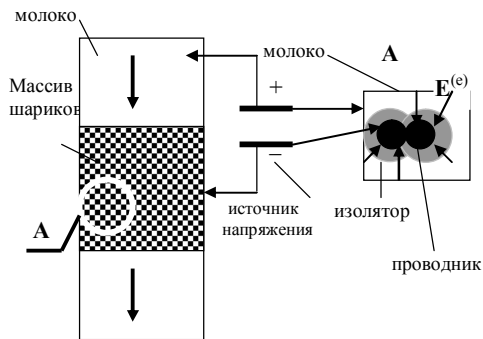


Рис.2 Схема устройства для холодной пастеризации молока.

напряжения. Вследствие наличия проводимости у молока и изолированности его от металлических шариков электрический потенциал в любой точке объема молока одинаков. Следовательно, прохождение молока через фильтр будет осуществляться в условиях воздействия на него статического электрического поля $E^{(э)} \approx U/\Delta$, где U - напряжение источника, а Δ - толщина оксидной пленки. Следовательно, на частицы молока, находящиеся вблизи поверхности шариков, будет действовать механическое напряжение, определяемое соотношением (1), в результате чего будет осуществляться механическое разрушение микроорганизмов, содержащихся в молоке.

Заключение.

1. Предложен способ электростатического воздействия на молоко с целью его обеззараживания и консервации, исключаяющий фактор термического воздействия и требующий минимума энергозатрат.
2. Предложена принципиальная схема устройства для холодной пастеризации молока.

Список использованных источников

1. Ганжа, В.Л. Энергосберегающая электроимпульсная технология пастеризации жидкотекучих пищевых продуктов/ В.Л. Ганжа, Г.М. Васильев, В.А. Васецкий. – Минск: ИТМО им. А.В. Лыкова НАНБ, 2003, 27с.
2. Ландау, Л.Д. Электродинамика сплошных сред/ Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц – М: Наука, 1982, 661с.

Дубодел И.Б., к.т.н., доцент, Кардашов П.В., к.т.н., доцент,

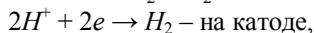
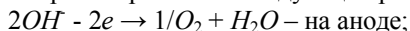
Корко В.С., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР ТИПА МЕМБРАН

ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯТОРА БЕЛКОВ КАРТОФЕЛЬНОГО СОКА

Картофельный сок, представляющий собой раствор аминокислот, таких органических, как лимонная, щавелевая, яблочная, являющихся слабыми электролитами, имеет в естественном состоянии $pH = 6,5$, что говорит о невысокой преобладающей концентрации ионов водорода ($C_{H^+} \approx 3,2 \cdot 10^{-4}$ г-ион/м³). При обработке сока постоянным электрическим током без разделительной мембраны протекают следующие реакции:



что не приводит к изменению pH , так как убыль ионов H^+ и OH будут эквивалентны.