

Режимы стерилизации компотов посредством пароконтактного нагрева с воздушно-водоиспарительным ротационным охлаждением

Канд. техн. наук, чл.-корр. МАХ М.Э. АХМЕДОВ, д-р. техн. наук, акад. МАХ Т.А. ИСМАИЛОВ
Дагестанский государственный технический университет

In the article are present the results of the research on heating of cans with the use of steam-contact heating and rotatory evaporatory cooling. The compote sterilization conditions are set up.

Одной из основных задач повышения качества готовой продукции и значительной экономии энергетических и материальных затрат является разработка таких режимов тепловой стерилизации консервов, которые обеспечивали бы их промышленную стерильность при минимально возможной продолжительности тепловой обработки. Так как процесс тепловой стерилизации консервов состоит из двух этапов – нагрева до определенной температуры и последующего охлаждения консервов в банках, то для интенсификации этого процесса в целом необходимо изыскать более эффективные способы как нагрева, так и охлаждения консервов.

Нами установлено, что наиболее эффективным способом нагрева с точки зрения как сокращения продолжительности процесса, так и экономии тепла является пароконтактный нагрев консервов в таре конденсирующимся паром [2], а охлаждения – ротационное воздушно-водоиспарительное охлаждение [1].

Для сравнительного анализа и выявления эффективности предлагаемого способа интенсификации процесса тепловой стерилизации нами предварительно исследована прогреваемость консервов «Компот из черешни» и «Компот из абрикосов» в банке СКО 1-82-1000 при стерилизации их в автоклавах по режимам действующих технологических инструкций.

Как видно из рис. 1 и 2, для этих режимов характерны неравномерность (перепад температур между наиболее и наименее прогреваемыми точками достигает 10...15 °С) и значительная продолжительность тепловой обработки. Естественно, эти недостатки существенно ухудшают качество готового

продукта при относительно большой энергоемкости режимов. Кроме того, эффект тепловой обработки периферийных слоев компотов многократно превышает нормативную величину стерилизующего эффекта.

Нами исследованы прогреваемости компотов при пароконтактном нагреве и ротационном воздушно-водоиспарительном охлаждении и с учетом установленных нормативных значений стерилизующих эффектов, обеспечивающих промышленную стерильность консервов. Разработаны режимы стерилизации компотов, формулу которых в общем виде можно выразить следующим образом:

$$T_1 \frac{\tau_1}{T_2} \frac{\tau_2}{T_3} \frac{\tau_3}{T_4 n}, \quad (1)$$

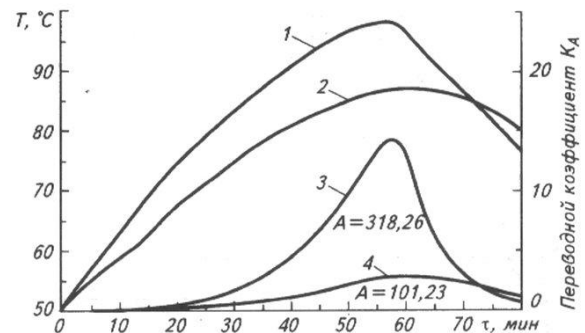


Рис. 1. Кривые прогреваемости (1, 2) и фактической летальности (3, 4) в наиболее (1, 3) и наименее (2, 4) прогреваемых точках банки СКО 1-82-1000 при стерилизации консервов «Компот из черешни» в автоклаве по режиму

$\frac{25-30-25}{100} \cdot 118 \text{ кПа}$

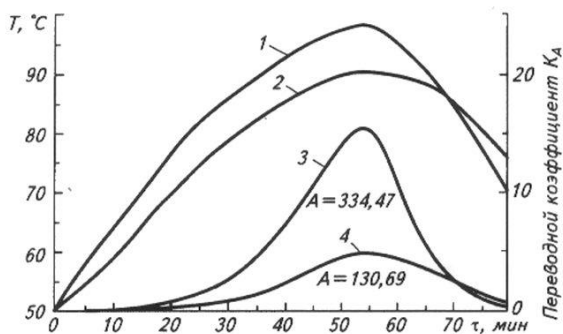


Рис. 2. Кривые прогреваемости (1, 2) и фактической летальности (3, 4) в наиболее (1, 3) и наименее (2, 4) прогреваемых точках банки СКО 1-82-1000 при стерилизации консервов «Компот из абрикосов» в автоклаве по режиму $\frac{25-30-25}{100} \cdot 118$ кПа

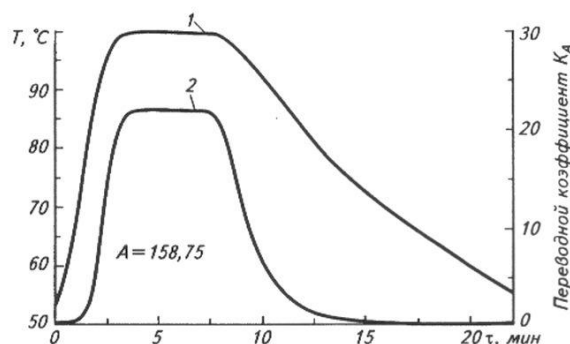


Рис. 4. Кривые прогреваемости (1) и фактической летальности (2) при стерилизации консервов «Компот из абрикосов» в банке СКО 1-82-1000 посредством пароконтактного нагрева и ротационного воздушно-водоиспарительного охлаждения по режиму

$$54 \cdot \frac{3}{120} \cdot \frac{5}{105} \cdot \frac{8}{28 \cdot 0,2} \text{ кПа}$$

где T_1 — начальная температура продукта в банке после расфасовки, °С;

T_2, T_3, T_4 — температуры греющего пара, воздуха в камере выдержки и охлаждающего воздуха соответственно, °С;

τ_1, τ_2, τ_3 — продолжительности пароконтактного нагрева, выдержки и охлаждения соответственно, мин.

n — частота вращения банки в период охлаждения, s^{-1} .

Как видно из графика на рис. 3, общая продолжительность режима стерилизации консервов «Компот из черешни» составляет 18 мин. Этот режим обеспечивает промышленную стерильность

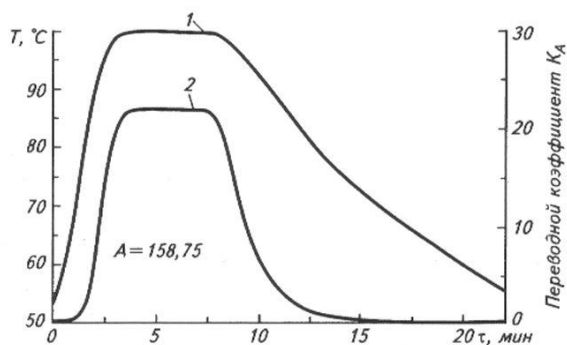


Рис. 3. Кривые прогреваемости (1) и фактической летальности (2) при стерилизации консервов «Компот из черешни» в банке СКО 1-82-1000 посредством пароконтактного нагрева и ротационного воздушно-водоиспарительного охлаждения по режиму

$$54 \cdot \frac{5}{120} \cdot \frac{5}{105} \cdot \frac{8}{30 \cdot 0,2} \text{ кПа}$$

готовой продукции, так как величина стерилизующего эффекта превышает его нормативное значение, т.е. удовлетворяет условию $A_p \geq A_r$.

Процесс стерилизации и охлаждения, проводимый в данном режиме, на 62 мин менее продолжительный, чем процесс стерилизации по действующей технологической инструкции, при этом обеспечивает равномерность тепловой обработки и более полное сохранение качества готовой продукции.

Режим стерилизации консервов «Компот из абрикосов» посредством пароконтактного нагрева и ротационного воздушно-водоиспарительного охлаждения (рис. 4) обеспечивает промышленную стерильность готовой продукции, так как величина стерилизующего эффекта удовлетворяет условию $A_p \geq A_r$.

Данный режим по сравнению с режимом действующей технологической инструкции позволяет сократить продолжительность тепловой обработки на 70 % и тем самым повысить качество готовой продукции и осуществить экономию энергетических и материальных затрат.

Разработанные режимы как ресурсо- и энергосберегающие, а также способствующие повышению качества готовых консервов можно рекомендовать для внедрения в производство.

Список литературы

1. А.с. № 1209144. СССР. 1988.
2. Ахмедов М.Э. Интенсификация тепловой стерилизации консервов в стеклянной таре: Автореф. дис... канд. техн. наук. — Одесса: ОТИПП, 1991.