

ПРЕИМУЩЕСТВО КАСКАДНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Зыльков В.П., Кольпето Ю.А.

Могилёвский государственный университет продовольствия
г. Могилёв, Беларусь

Скорость замораживания пищевых продуктов напрямую влияет на их качество. Чем быстрее процесс замораживания, тем лучше сохраняются витамины, минеральные вещества, углеводы и другие полезные компоненты продуктов.

Современные низкотемпературные технологии предусматривают сверхбыструю (шоковую) заморозку продуктов в специальных морозильных камерах, туннелях, скороморозильных аппаратах. При этом температура воздуха поддерживается на уровне $(-40 \div -50) \text{ }^\circ\text{C}$. В настоящее время для получения таких низких температур воздуха используются, как правило, двухступенчатые холодильные системы.

Проведен сравнительный анализ эффективности двухступенчатых и каскадных холодильных машин для шоковой заморозки пищевых продуктов в широком диапазоне температур кипения холодильного агента. В качестве холодильного агента двухступенчатых холодильных машин принят аммиак (R717), для нижней ступени каскадных холодильных машин принят диоксид углерода (R744), для верхнего – аммиак (R717). Сравнительный анализ характеристик холодильных машин показал, что при температурах кипения выше $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ ($t_0 > -40 \text{ }^\circ\text{C}$) наиболее эффективны двухступенчатые холодильные машины. При температурах кипения ниже $-45 \text{ }^\circ\text{C}$ ($t_0 < -45 \text{ }^\circ\text{C}$) холодильный коэффициент выше у каскадных холодильных. На рисунке показано значение холодильного коэффициента холодильных машин при температуре кипения $t_0 = -50 \text{ }^\circ\text{C}$.

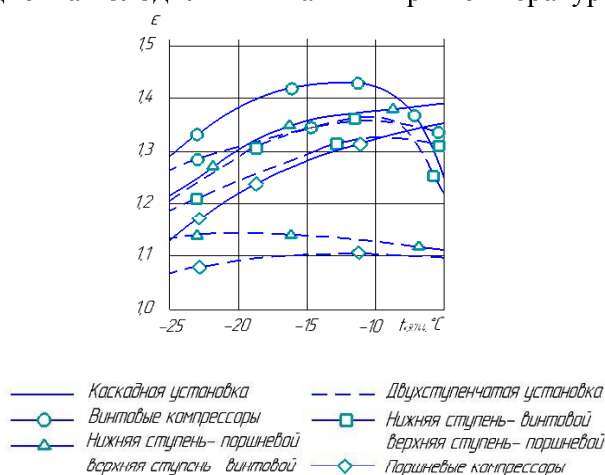


Рисунок – Холодильный коэффициент каскадных и двухступенчатых холодильных машин при температуре кипения $t_0 = -50 \text{ }^\circ\text{C}$.

Из рисунка видно, что каскадные холодильные машины наиболее эффективны, особенно при использовании винтовых компрессоров.

Таким образом, для сверхбыстрого (шокового) замораживания пищевых продуктов наиболее выгодны каскадные холодильные машины с аммиаком и диоксидом углерода.