

ОБЪЕМНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ САХАРНЫХ РАСТВОРОВ И УТФЕЛЕЙ

Истинная удельная объемная теплоемкость сахарного раствора (в дальнейшем просто объемная теплоемкость) равна произведению массовой c_0 теплоемкости раствора [1] на его плотность ρ_0 [2]:

$$c_0 = c_0 \rho_0 \text{ Дж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К}). \quad (1)$$

Объемная теплоемкость кристалла сахарозы [1, 2]

$$c'_{\text{кр}} = c_{\text{кр}} \rho_{\text{кр}} = 1831 \cdot 10^3 + 6172 - 0,68t^2 \text{ Дж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К}). \quad (2)$$

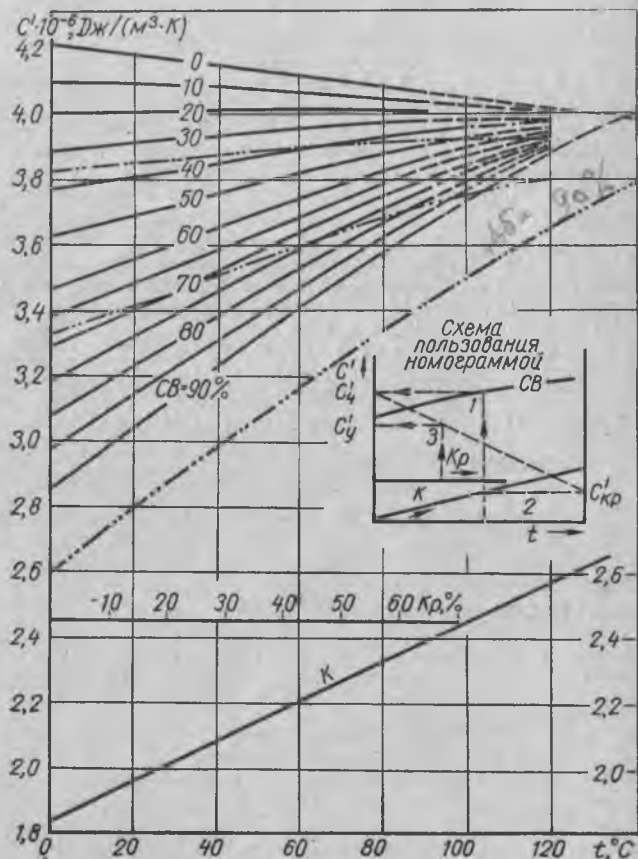
Объемная теплоемкость сахарных утфелей подчиняется правилу аддитивности:

$$c'_y = c'_{\text{кр}} \cdot \frac{K_p}{100} + c'_0 \cdot \frac{100 - K_p}{100}. \quad (3)$$

На основе формул (1) — (3) построена номограмма (см. рисунок), с помощью которой могут быть определены объемные теплоемкости чистых сахарных растворов c'_y , кристаллической сахарозы и сахарных утфелей в интервале температур $t = 0 - 140^\circ \text{C}$, массовых концентраций раствора $CB = 0-90\%$ и содержаний кристаллов в утфеле по объему $K_p = 0-70\%$.

Как видно из номограммы, при $t = \text{const}$ значения c'_q падают с ростом СВ. Значения $c'_{кр}$ (прямая К) и c'_q для СВ > 20% повышаются с ростом t , а при СВ < 20% величина c'_q с ростом t уменьшается.

С ростом t повышается c_0 и уменьшается ρ_0 , а значения c'_q для растворов разных концентраций сближаются и при температуре около 130° С становятся примерно одинаковыми.



Номограмма для определения объемной теплоемкости сахарных растворов.

Влияние доброкачественности раствора на c_0 тем больше, чем выше СВ раствора. Как видно из рисунка при снижении Дб рост t вызывает сближение значений c_0 для растворов с различными СВ в меньшей степени чем для c'_q . На номограмме штрих-пунктирными линиями с двумя точками показаны три изоконцентрации СВ = 30; 60; 90% растворов с Дб = 60%.

Порядок работы с номограммой (он указан на ее схеме) рассмотрим на примере определения объемной теплоемкости сахарного утфеля с $K_p = 40\%$ при $t = 60^\circ \text{C}$ и $СВ_0 = 85\%$.

От линии $t = 60^\circ \text{C}$ идем вверх по вертикали до $СВ = 85\%$, затем по горизонтали влево и находим $c'_ч = 3,47 \cdot 10^6 \text{ Дж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$. Теплоемкость кристаллической сахарозы при $t = 60^\circ \text{C}$ равна $c'_{кр} = 2,2 \cdot 10^6 \text{ Дж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$. Для определения c'_y соединяем $c'_ч$ и $c'_{кр}$ линейкой, идем от линии $K_p = 40\%$ по вертикали до линейки, а затем по горизонтали влево находим $c'_y = 2,96 \cdot 10^6 \text{ Дж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$.

Л и т е р а т у р а

1. С і н а т - Р а д ч е н к о Д. Є., П о п о в В. Д. Теплоємність цукрових розчинів та утфелів.— В сб.: «Харчова промисловість». Вып. 17. Киев, «Техніка», 1973.

2. С і н а т - Р а д ч е н к о Д. Є. Густина цукрових розчинів та утфелів.— В сб.: «Харчова промисловість». Вып. 16. Киев, «Техніка», 1973.

Поступила 19 декабря 1972 г.