



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ТФ-09М-20

БАВИЛОВ И.О.

ВАРИАНТ 8

Определите степень пересыщения пара аргона, образующегося при одномерном стационарном испарении с плоской межфазной поверхности, имеющей температуру $T_i = 85 \text{ K}$, в среду собственного пара, где поддерживается давление $p_\infty = 0,74 \text{ ps}$, *ps-равновесное давление насыщения пара аргона, соответствующее температуре $T_i = 85$* . При этой температуре $p_s = 0,79 \cdot 10^5 \text{ Па}$, а теплота парообразования аргона *равна 163 кДж/кг* . С какой скоростью движется от границы раздела фаз пар, образовавшийся в результате испарения?

РЕШЕНИЕ

Контрольная работа

Равкин И.О.

ТЭ-08М-20

Автом

$T = 35\text{K}$

$P_{\omega} = 0,74 \cdot P_s$

$T_i = 38\text{K}$

$P_s = 0,79 \cdot 10^5 \text{Pa}$

$r = 163 \text{ кг/кг}$

$$P_{\omega} = 0,74 \cdot 0,79 \cdot 10^5 = 5,81 \cdot 10^4 \text{Pa}$$

$$P = pRT$$

$$p = m \cdot n$$

$$\frac{P_{\omega}}{P_s} = \frac{T_{\omega} P_{\omega} R}{T_s P_s R} = \frac{T_{\omega} P_{\omega}}{T_s P_s} = \frac{T_{\omega} \cdot m_{\omega}}{T_s \cdot m_s} = T_{\omega}' \cdot n_{\omega}'$$

$$\frac{P_{\omega}}{P_s} = 0,74$$

• Необходимо подобрать $T_{\omega}' \cdot n_{\omega}' = 0,74$

$$2\sqrt{\pi} \cdot j_1 = 0,2$$

$$T' = 0,85 \quad T' \cdot n' = 0,855 \text{ не подходит}$$

$$n' = 0,9$$

$$2\sqrt{\pi} \cdot j_1 = 0,3$$

$$T' = 0,95 \quad T' \cdot n' = 0,76 \approx 0,74$$

$$n' = 0,8$$

• Вычислили P_{ω}

$$P_{\omega} = n'_{\omega} \cdot P_s = 4,6 \cdot 0,8 = 3,68 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$P_s = \frac{1}{0,2174} = 4,6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$j = 0,8 \cdot \sqrt{2RT_s} (P_s - P_{\omega}) = 92,8 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$$

$$R = \frac{8314}{90} = 207,8 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

$r = 1,67$, м.к. автом - однократный

$$d = \sqrt{j \cdot R \cdot T_s} = 171,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$M = 0,15$ - из методики

$$U = M \cdot d = 25,8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Степень пересечения

$$\frac{P_{\omega}}{P(T_{\omega})} = 1,4 \text{ - из методики}$$

ПОЯСНЕНИЯ

-Для поиска зависимости температуры от давления используем уравнение Менделеева-Клапейрона.

-Методом подбора находим необходимое значение плотности и температуры по рис 2.5.

-Переводим безразмерные величины в размерный вид

-Находим скорость звука из формулы для идеального газа

-Степень пересыщения находим из рис 2.6.

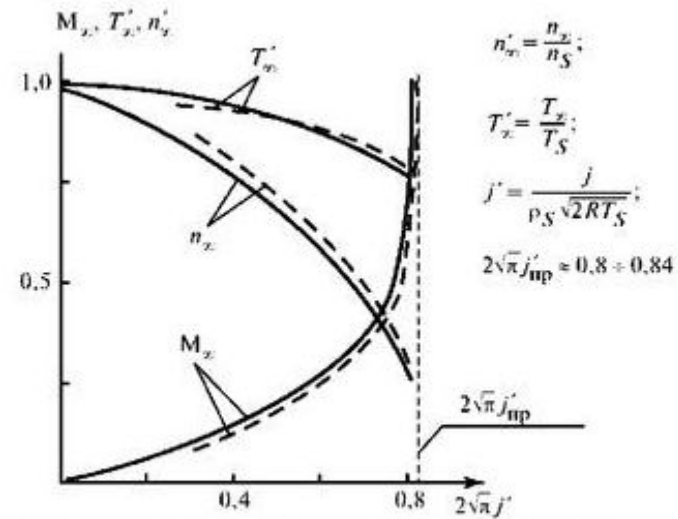


Рис. 2.5. Результаты изучения задачи об интенсивном испарении
----- М.Н. Когана, Н.К. Макашева (1971 г.); ————— Д.А. Лабунцова,
А.И. Крюкова (1977 г.)

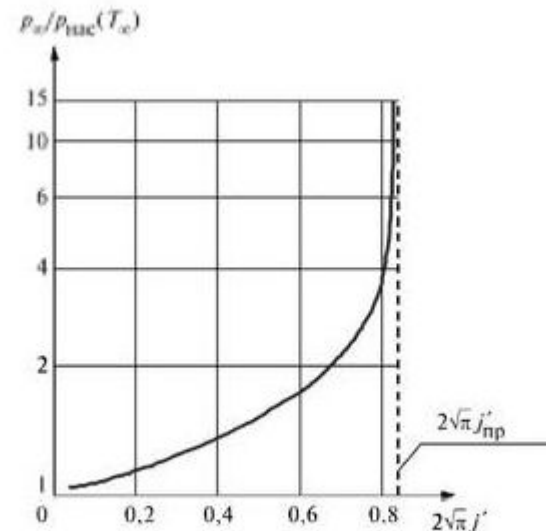


Рис. 2.6. Пересыщение пара при испарении в зависимости от безразмерной интенсивности испарения