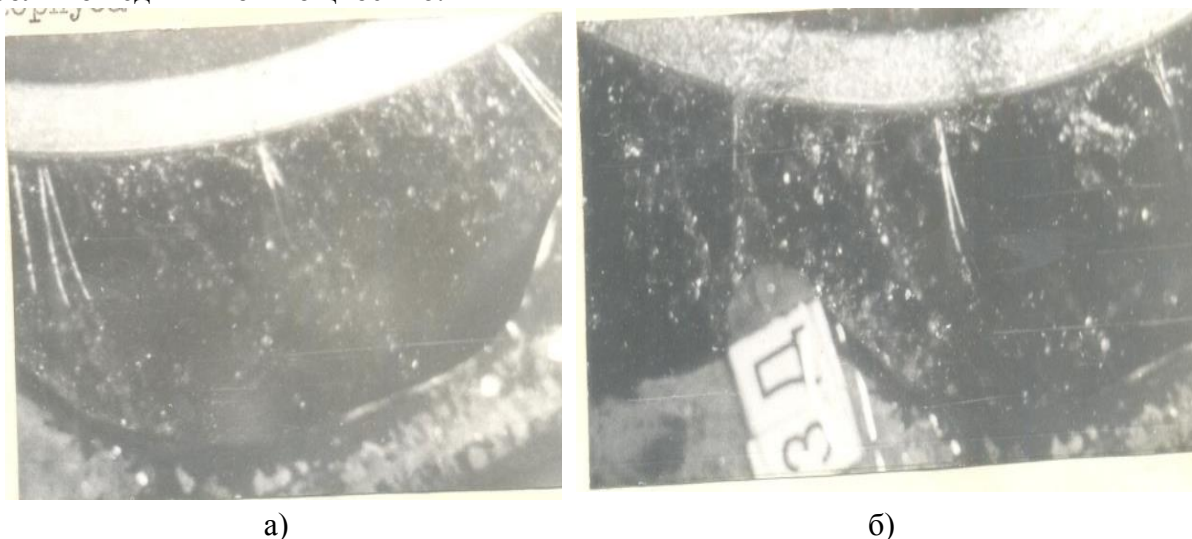


ПРИВЕДЕННЫЙ РАЗМЕР КАПЕЛЬ В АППАРАТАХ С ЦЕНТРОБЕЖНЫМ ПОЛЕМ**Киркор А.В.****Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий
г. Могилев, Республика Беларусь**

Визуальные наблюдения за гидродинамической картиной в роторном аппарате при сходе пленочного потока с кромок лопастей ротора представленные на рисунке 1, показали, что при сходе пленочного потока с кромок лопастей он трансформируется в капельный, при этом происходит существенное развитие межфазной поверхности, интенсивное перемешивание диспергируемого продукта в факеле распыла, повышение скорости относительного движения фаз. Все это является наиболее характерной и важной тенденцией развития технологии испарительного охлаждения жидких продуктов и является основанием для создания высокоэффективных аппаратов, обладающих большой единичной мощностью.

**Рисунок 1 – Процесс диспергирования жидкостного потока в роторном аппарате**

$$\Gamma = (1,03 \div 8,2) \cdot 10^{-2} \text{ кг}/(\text{м} \cdot \text{с}); \quad \omega = (22 \div 66) \text{ с}^{-1}; \quad R = 0,3 \text{ м}; \quad \mu = 1,003 \text{ Па} \cdot \text{с};$$

$$\rho = 998 \text{ кг}/\text{м}^3; \quad \sigma = 7,27 \text{ Н}/\text{м}. \quad \text{а) при } \omega = 44 \text{ с}^{-1}; \quad \Gamma = 2,17 \cdot 10^{-2} \text{ кг}/(\text{м} \cdot \text{с}); \quad \text{б) при}$$

$$\omega = 44 \text{ с}^{-1}; \quad \Gamma = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ кг}/(\text{м} \cdot \text{с});$$

В ходе исследований установлено, что количество капель и их размер, определяющие величину межфазной поверхности зависят как от плотности орошения Γ (расхода жидкости отнесенного к периметру окружности, описываемой кромками лопастей), так и от мощности центробежного поля, определяемой угловой частотой вращения и размером ротора. При этом необходимо учитывать влияние физических свойств диспергируемой среды ($\rho; \mu; \sigma$) на размер получаемых капель [1]. Таким образом зависимость диаметра генерируемых капель при сходе потока с кромок ротора м.б. представлен в виде функциональной зависимости (1)

$$d_0 = f(\Gamma; \omega; R; \sigma; \rho; \mu) \quad (1)$$

В данной зависимости $m = 7$ физических величин размерность которых выражаются $n = 3$ независимыми единицами измерения. Поэтому функциональная зависимость (1) может быть представлена критериальным уравнением связывающим $m - n = 4$ критериями подобия т.е. в виде:

$$f(\pi_1; \pi_2; \pi_3; \pi_4) = 0 \quad (2)$$

Приняв, что зависимость (1) может быть представлена степенным многочленом вида:

$$d_0 = A \cdot \Gamma^x \omega^y R^z \sigma^e \rho^f \mu^k \quad (3)$$

Составим линейную однородную систему уравнений и приняв за известные $k; x; e$ выразив через них $f; z; y$ многочлен (3) перепишем в виде:

$$d_0 = A \cdot \Gamma^x \omega^{-x-2e-k} R^{1-2x-2k-3e} \sigma^e \rho^{-x-e-k} \mu^{-k} \quad (4)$$

Преобразование уравнения (4) приводит к выражению (5)

$$\frac{d_0}{R} = A \cdot \left(\frac{\Gamma}{\omega R^2 \rho} \right)^x \cdot \left(\frac{\sigma}{\omega^2 R^3 \rho} \right)^e \cdot \left(\frac{\mu}{\omega^2 R^2 \rho} \right)^k \quad (5)$$

Приняв во внимание, что $\frac{\Gamma}{\omega \cdot R^2 \rho} \times \frac{\mu}{\mu} = \frac{\Gamma}{\mu} \times \frac{\mu}{\omega \cdot R^2 \rho} = \text{Re}_{III} / \text{Re}_{II}$

$\frac{\sigma}{\omega^2 R^2 \rho} = \text{We}^{-1}$ – критерий Вебера; $\frac{\mu}{\omega \cdot R^2 \rho} = \text{Re}_{II}^{-1}$ – центробежный критерий

Рейнольдса; $\Gamma / \mu = \text{Re}_{III}$ – пленочный критерий Рейнольдса.

Полученное уравнение (5) преобразуется в критериальное уравнение вида:

$$\frac{d_0}{R} = A \cdot \left(\frac{\text{Re}_{III}}{\text{Re}_{II}} \right)^x \cdot \text{We}^{-e} \cdot \text{Re}_{II}^{-k} \quad (6)$$

Список использованных источников

1. Волк А.М., Сосновский Т.Р., Вилькоцкий А.И. Процессы переноса в роторных аппаратах // Техника и технология пищевых производств: материалы XIV Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 21–22 апреля 2022 г.: в 2-х т. / Учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: БГУТ, 2022. – Т. 2. – С 13,14.