

Расчетно-графическая работа

Рассчитать интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по радиусам для пигмента кубового желтого в воде, используя экспериментальные данные седиментации вещества в центробежном поле. Частота вращения центрифуги n (об/мин); вязкость среды η (Па·с); плотность дисперсной фазы ρ (кг/м³); плотность дисперсионной среды ρ_0 (кг/м³); время центрифугирования t (с); максимальная высота x_{\max} (м); максимальная масса выпавшего осадка (после полного оседания) M_{\max} (кг); расстояние от оси вращения центрифуги до плоскости наблюдения h_2 (м) приведены для каждого варианта в **таблице 1**. Масса седиментационного осадка, полученного в пробирках с разной высотой столба суспензии x , приведена в **таблице 2**.

Промежуточные расчетные данные представьте в виде **таблицы 3**. Расчет проводите в следующем порядке:

1. Рассчитайте радиусы r (м) частиц при постоянном времени центрифугирования;
2. Определите время t^* (с) оседания частиц с максимальной высоты по уравнению:

$$t^* = \frac{K^2}{r^2} \ln \frac{x_{\max} + h_1}{h_1},$$

где K – константа седиментации ($K = \sqrt{\frac{9\eta}{2(\rho - \rho_0)\omega^2}}$);

ω – угловая скорость вращения центрифуги, с⁻¹ ($\omega = \frac{2\pi n}{60}$).

3. Экспериментально найденные массы выпавшего осадка (см. таблица 2) приведите путем пересчета к максимальной высоте столба суспензии, определяя «приведенные» массы M (кг) осадка:

$$M_1 = \frac{x_{\max}}{x_1} m_1 \text{ и т.д.}$$

4. Вычислите содержание (в %) фракций седиментационного осадка:

$$Q_1 = \frac{M_1}{M_{\max}} 100 \text{ и т.д.}$$

5. По полученным данным постройте седиментационную кривую в координатах $Q = f(t^*)$.
6. Используя седиментационную кривую, постройте интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц по радиусам.

Таблица 1.

Основные параметры процесса седиментации

Вариант	n	η	ρ	ρ_0	t	x_{\max}	M_{\max}	h_2
1	2000	0,001	1305	1000	180	0,06	$63 \cdot 10^{-6}$	0,14
2	2000	0,001	1301	1000	180	0,06	$58 \cdot 10^{-6}$	0,14
3	3000	0,001	1310	1000	240	0,06	$56 \cdot 10^{-6}$	0,13
4	3000	0,002	1310	1000	240	0,05	$58 \cdot 10^{-6}$	0,13
5	4000	0,002	1310	1000	110	0,05	$61 \cdot 10^{-6}$	0,15
6	4000	0,002	1305	1000	110	0,05	$63 \cdot 10^{-6}$	0,15
7	5000	0,001	1300	1000	120	0,07	$64 \cdot 10^{-6}$	0,14
8	5000	0,001	1307	1000	120	0,07	$62 \cdot 10^{-6}$	0,14
9	6000	0,001	1309	1000	180	0,07	$63 \cdot 10^{-6}$	0,15
10	6000	0,002	1305	1000	180	0,08	$72 \cdot 10^{-6}$	0,15
11	7000	0,002	1307	1000	160	0,08	$71 \cdot 10^{-6}$	0,14
12	7000	0,002	1308	1000	160	0,08	$71 \cdot 10^{-6}$	0,14
13	8000	0,001	1306	1000	140	0,06	$59 \cdot 10^{-6}$	0,13
14	8000	0,001	1306	1000	140	0,06	$59 \cdot 10^{-6}$	0,13
15	9000	0,001	1309	1000	160	0,05	$58 \cdot 10^{-6}$	0,13
16	9000	0,002	1305	1000	160	0,05	$58 \cdot 10^{-6}$	0,15
17	10000	0,002	1300	1000	210	0,04	$59 \cdot 10^{-6}$	0,15
18	10000	0,002	1300	1000	210	0,04	$63 \cdot 10^{-6}$	0,14
19	11000	0,001	1306	1000	240	0,04	$62 \cdot 10^{-6}$	0,14
20	11000	0,001	1306	1000	240	0,04	$63 \cdot 10^{-6}$	0,14

