

Использование *k*-фактора и фактора разделения (ОЦУ) при выборе роторов

Расчет эквивалентного времени центрифугирования для угловых роторов на 12 и 24 микропробирки с максимальной частотой вращения 15 000 об/мин

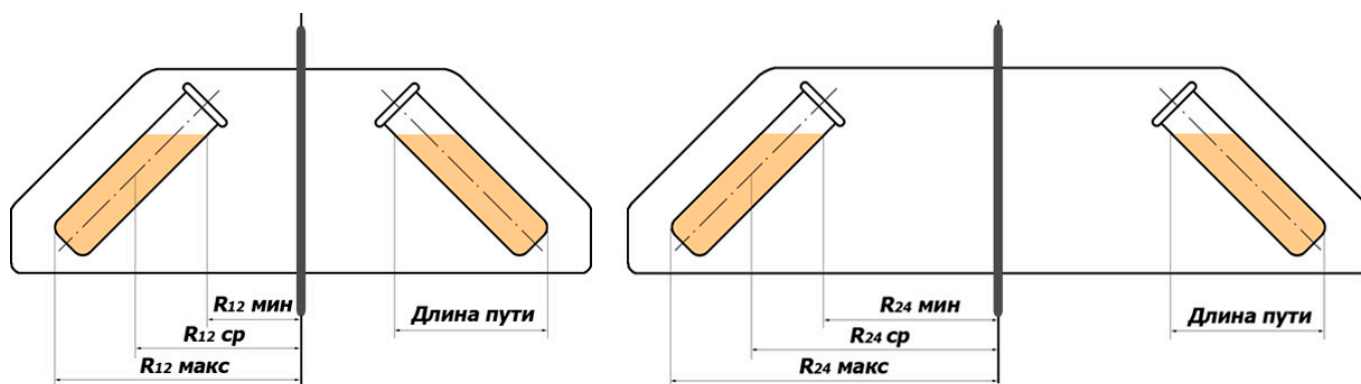


Рис. 1. Угловые роторы для 12 и 24 микропробирок с максимальной частотой вращения 15 000 об/мин

Ротор для 12 микропробирок (12x1,5/2мл)	Ротор для 24 микропробирок (24x1,5/2мл)
$R_{12 \text{ мин}} = 33 \text{ мм}$	$R_{24 \text{ мин}} = 56 \text{ мм}$
$R_{12 \text{ ср}} = 46,5 \text{ мм}$	$R_{24 \text{ ср}} = 69,5 \text{ мм}$
$R_{12 \text{ макс}} = 60 \text{ мм}$	$R_{24 \text{ макс}} = 83 \text{ мм}$
Характеристики роторов на частоте вращения 15 000 об/мин	
$\text{ОЦУ}_{12 \text{ мин}} = 8\,300 \text{ xg}$	$\text{ОЦУ}_{24 \text{ мин}} = 14\,090 \text{ xg}$
$\text{ОЦУ}_{12 \text{ макс}} = 15\,090 \text{ xg}$	$\text{ОЦУ}_{24 \text{ макс}} = 20\,880 \text{ xg}$
$k\text{-фактор} = 673$	$k\text{-фактор} = 443$
Характеристики роторов при вращении с центробежным ускорением (ОЦУ) 15090 xg	
Частота вращения 15 000 об/мин	Частота вращения 12 750 об/мин
$\text{ОЦУ}_{12 \text{ мин}} = 8\,300 \text{ xg}$	$\text{ОЦУ}_{24 \text{ мин}} = 10\,180 \text{ xg}$
$\text{ОЦУ}_{12 \text{ макс}} = 15\,090 \text{ xg}$	$\text{ОЦУ}_{24 \text{ макс}} = 15\,090 \text{ xg}$
$k\text{-фактор} = 673$	$k\text{-фактор} = 613$

Время разделения (седиментации) определяется по формуле $t = \frac{k}{S}$,

где: t - время разделения; k - k -фактор; S - коэффициент седиментации.

$$S_{12} = S_{24} \quad \frac{t_{12}}{k_{12}} = \frac{t_{24}}{k_{24}} \quad t_{24} = t_{12} \times \left(\frac{k_{24}}{k_{12}} \right), \text{ где:}$$

t_{12} – время центрифугирования с ротором 12x1,5/2;

t_{24} – время центрифугирования с ротором 24x1,5/2;

k_{12} - k -фактор ротора 12x1,5/2;

k_{24} - k -фактор ротора 24x1,5/2.

Пример*

Время центрифугирования с ротором 12x1,5/2 мл при работе на частоте вращения 15 000 об/мин составляет **11 минут (t_{12})**.

Необходимо определить эквивалентное время центрифугирования с новым ротором 24x1,5/2 мл (**t_{24}**).

Вариант №1

10 минут (t_{24}) при центрифугировании на частоте вращения 12 750 об/мин (приоритет - повторяемость результатов).

Необходимое центробежное ускорение 15 090 xg обеспечивается:

- ротором 12x1,5/2 при частоте вращения 15 000 об/мин (к-фактор 673)
- ротором 24x1,5/2 при частоте вращения 12 750 об/мин (к-фактор 613)

Эквивалентное время центрифугирования с ротором 24x1,5/2: $t_{24} = 11 \times \left(\frac{613}{673}\right) = 10$ мин

Вариант №2

7 минут (t_{24}) при центрифугировании на частоте вращения 15 000 об/мин (приоритет - ускоренное осаждение).

Эквивалентное время центрифугирования с ротором 24x1,5/2: $t_{24} = 11 \times \left(\frac{443}{673}\right) = 7$ мин

Формулы, использованные в расчетах, применимы как для угловых роторов, так и для роторов бакетного типа.

Расчет фактора разделения (ОЦУ): **$ОЦУ = 1,11824 \times R \times (N/1000)^2$** , где

R - радиус разделения, мм; **N** - частота вращения, об/мин

Расчет к-фактора: **$k = 2,533 \times 10^{11} \times \ln(R_{\text{макс}}/R_{\text{мин}})/N^2$** , где

R макс/R мин - значение максимального/минимального радиуса разделения, мм; **N** - частота вращения, об/мин

Большинство производителей центрифуг указывают все необходимые технические характеристики в сопроводительной документации: руководствах по эксплуатации, паспортах и других документах.

* Приведенные в примере расчеты носят информационный характер