**Центрифугирование** - разделение жидких неоднородных систем в роторах под действием центробежных сил (ГОСТ 16887-71. "Разделение жидких неоднородных систем методами фильтрования и центрифугирования. Термины и определения").

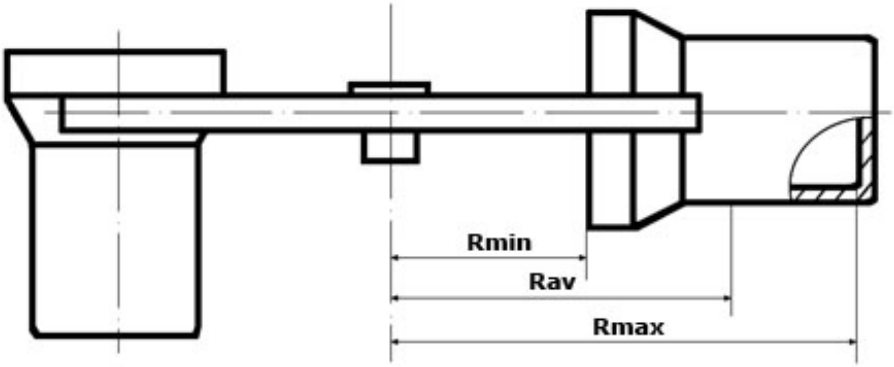



Рис.1 Ротор-крестовина (бакет-ротор)

Процесс центрифугирования основывается на том, что под действием центробежных сил частицы разной массы, формы или размера, в зависимости от вязкости и плотности среды, в которой они находятся, осаждаются с разной скоростью.

Основным фактором, влияющим на скорость осаждения (разделения), является центробежное ускорение, величина которого пропорциональна длине радиуса ротора и квадрату скорости (частоте) вращения.

Обычно выражается в единицах g (ускорение свободного падения, равное 9,8 м/с$^2$) и называется относительным центробежным ускорением (ОЦУ, RCF). **Чем больше центробежное ускорение, тем быстрее будет происходить разделение** (выпадение в осадок):

$$RCF\boldsymbol{max} = 1.118 \times R\boldsymbol{max} \times \left(\frac{N}{1000}\right)^2$$

где: ***N*** **-** частота вращения ротора, об/мин;
***R max*** - значение максимального радиуса разделения ротора, мм.

Скорость осаждения зависит и от длины пути, который предстоит пройти частицам вещества до оседания на стенке пробирки.

Длина пути — это разница между максимальным и минимальным радиусами разделения ротора. Она зависит от угла наклона и диаметра пробирок. Чем меньше угол наклона, тем короче путь прохождение частиц, тем быстрее разделение.
Показателем, в котором учтены частота вращения, максимальный и минимальный радиусы разделения ротора, является ***k-фактор:***

$$\boldsymbol{k = \frac{2.533 \times 10^5 \times \ln(Rmax/Rmin)}{(N/1000)^2}}$$

где: ***N*** **-** частота вращения ротора, об/мин;
***R max (min)*** - значение максимального и минимального радиуса разделения ротора, мм.

Время разделения определяется по формуле:

$$t = \frac{k}{S}$$

где: ***t*** - время разделения (в часах); ***k*** - *k*-фактор; S - коэффициент седиментации.
Коэффициент седиментации (**S**) - характеристика процесса осаждения частиц при центрифугировании, определяемый как отношение скорости осаждения к центробежному ускорению.

**Чем меньше k-фактор, тем меньше времени требуется для разделения.**


© Фирма ПОЛИКОМ

# Бакет-роторы к центрифуге ЦРС-8

Бакет-ротор – это крестовина со свободно подвешенными стаканами, которые в процессе центрифугирования отклоняются под действием центробежной силы вплоть до горизонтального положения.

## Ротор-крестовина 4х250

- Максимальная частота вращения – 4500 об/мин.
- Максимальное относительное центробежное ускорение (ОЦУ) – 3790 xg.
- К-фактор – 9684.
- Максимальный радиус разделения – 167 мм.
- Максимальная вместимость – 1000 мл.
- Ротор и стаканы автоклавируются при 121°С.
- Для бутылок (банок) вместимостью до 250 мл.
- Для использования с пробирками, возможно доукомплектование адаптерами:
  - 4х1х50 мл
  - 4х4х10/15 мл
  - 4х7х2/5 мл (вакуумные)

Бутылка центрифужная 63х111мм

В конструкции ротора не используется обтекатель, стаканы устанавливаются в произвольном порядке (не имеют привязки к определенному месту в роторе).


© Фирма ПОЛИКОМ

# Ротор-крестовина 4х500

- Максимальная частота вращения – 4000 об/мин.
- Максимальное относительное центробежное ускорение (ОЦУ) – 3572 xg.
- К-фактор – 10899.
- Максимальный радиус разделения – 200 мм.
- Максимальная (номинальная) вместимость – 2000 мл.
- Ротор и стаканы автоклавируются при 121°С.
- Для бутылок (банок) вместимостью до 500 мл.
- Для использования с пробирками, возможно доукомплектование адаптерами:
  - 4х3х50 мл
  - 4х8х10/15 мл
  - 4х12х2/5 мл (вакуумные)

Бутылка полипропиленовая 80х137мм

Адаптер для вакуумных пробирок 13х75мм

Адаптер для вакуумных пробирок 13х100мм



© Фирма ПОЛИКОМ

# Ротор-крестовина 4x750

Ротор 4x750 рассчитан на работу с контейнерами (мешками) для крови вместимостью до 500 мл, бутылками и центрифужными пробирками.

В составе центрифуги (ЦРС-8 зарегистрирована в МЗ РФ) используется в отделениях переливания крови, трансфузиологических кабинетах (кабинетах переливания крови) и клинико-диагностических лабораториях.

Широко применяется при лечебном плазмаферезе ("Протокол проведения лечебного плазмафереза на центрифугах" доктора медицинских наук, профессора Медицинского научно-образовательного центра МГУ имени М.В. Ломоносова, Калинина Н.Н.).

Для работы с пробирками и бутылками, изготовленными в соответствии с требованиями ГОСТ 10782-85 "Бутылки стеклянные для крови, трансфузионных и инфузионных препаратов", используются адаптеры (в комплект ротора не входят).

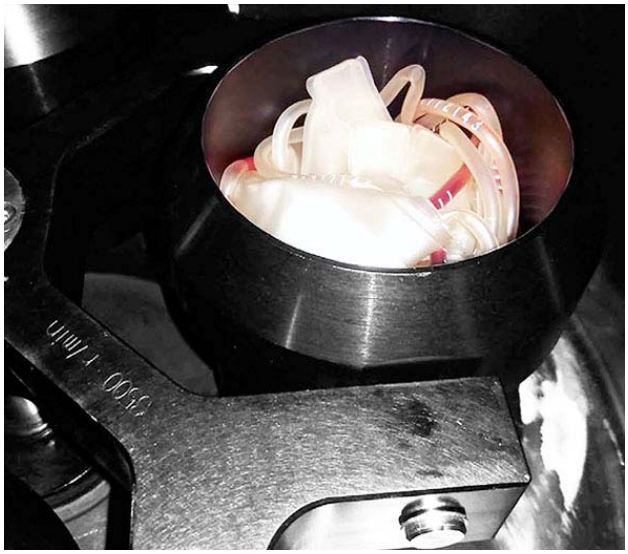
В конструкции ротора не используется обтекатель, стаканы устанавливаются в произвольном порядке (не имеют привязки к определенному месту в роторе).

- Максимальная частота вращения (rpm) – 3500 об/мин.
- К-фактор – 20556.
- Максимальный радиус разделения – 218 мм.


© Фирма ПОЛИКОМ

- Максимальное относительное центробежное ускорение (ОЦУ) – 2990xg.
- Максимальная вместимость – 3000 мл.
- Ротор и стаканы автоклавируются при 121°С.
- Для использования с бутылками и пробирками, возможно доукомплектование адаптерами:
  - пробирки 4x8x5/8/9/10/12/15 мл
  - пробирки 4x6x25/30 мл
  - бутылки 50 мл 4x1 шт
  - бутылки 100 мл 4x1 шт
  - бутылки 250 мл 4x1 шт

Ротор 4x750 в камере центрифуги ЦРС-8



Контейнер с кровью после центрифугтрования

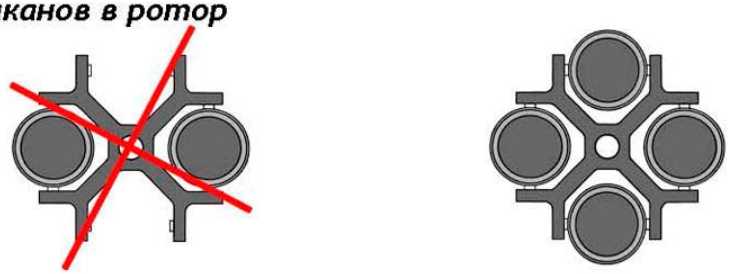
Ротор 4x750 с вакуумными пробирками 5мл

Ротор 4x750 с бутылкой 88x135мм (580мл)


© Фирма ПОЛИКОМ

# Центрифуга ЦРС-8
## Установка стаканов, адаптеров и пробирок в бакет-роторы

***Установка стаканов в ротор***

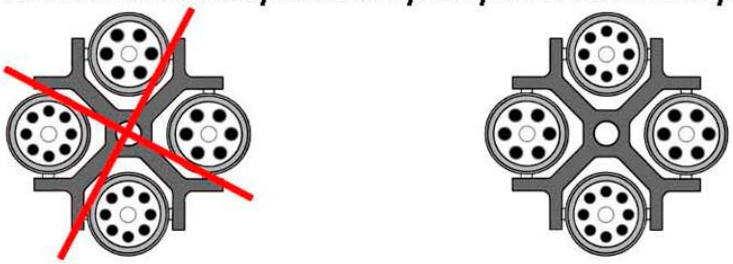


***Установка адаптеров (вкладышей) под пробирки в стаканы ротора***

***Установка пробирок в адаптеры***

***Установка пробирок с разной вместимостью в адаптеры***

***Установка разнотипных адаптеров под пробирки в стаканы ротора***





© Фирма ПОЛИКОМ