

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАЗОВЫХ ЦЕНТРИФУГ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ НА ПРИМЕРЕ ГЕКСАФТОРИДА УРАНА

Киселев С.С.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина, Екатеринбург, Россия
E-mail: avtofan96rus@gmail.com

THE POSSIBILITIES OF USING GAS CENTRIFUGES FOR THE SEPARATION OF MULTICOMPONENT GAS MIXTURES ON THE EXAMPLE OF URANIUM HEXAFLUORIDE

Kiselyov S.S.¹

¹) Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,
Yekaterinburg, Russia

The conditions have been determined under which in a direct-flow gas centrifuge the maximum for the separation coefficient of the intermediate component is located inside the rotor and, accordingly, it is advisable to organize additional selection of the component of this mass.

Центрифуга остается эффективным разделительным устройством, способным конкурировать с более новыми технологиями, например, лазерным разделением. Это обусловлено как самим принципом разделения, так и существованием зарекомендовавших себя промышленных устройств.

Центрифуга, первоначально, была разработана для разделения бинарной газовой смеси. Современные потребности разделения требуют приспособления центрифуги для разделения многокомпонентных смесей. Это требует доработки конструкции самой центрифуги и теоретического исследования оптимального разделения многокомпонентных смесей в этом устройстве.

Одной из проблем, которую необходимо решить, является организация дополнительного отбора. Центрифуга для разделения бинарной смеси с двумя отборами не способна обеспечить эффективное выделение из многокомпонентной смеси молекул с промежуточными массами. Даже в случае, когда целью разделения является получение компонента с минимальной или максимальной массой, наличие в смеси составляющих с промежуточными массами препятствует эффективному обогащению смеси целевым компонентом. Как было показано в работах [1,2], одним из перспективных способов повышения эффективности разделения является организация в бинарном каскаде дополнительного отбора для выведения компонента с промежуточной массой.

В работе проведен расчет местоположения (радиус) дополнительного отбора промежуточного компонента в прямоточной центрифуге с условием

максимизации коэффициента разделения. Проанализирована зависимость коэффициента разделения от концентрации компонент смеси.

Получено выражение для коэффициента разделения для всех компонент. Показано, что оптимальная точка отбора промежуточного компонента и коэффициент разделения промежуточной фракции зависят от отношения концентраций легкого и тяжелого компонентов. Сделан вывод о целесообразности организации дополнительного отбора в ограниченном диапазоне отношений начальных концентраций легкого и тяжелого компонентов. Полученные выражения применены для промежуточного компонента гексафторида урана (масса 349) и могут также применяться к различным газообразным веществам, а впоследствии быть частью расчета многокомпонентного разделительного каскада.

1. Палкин В.А. Многопоточные каскады для разделения многокомпонентных изотопных смесей // Атомная энергия. 2015. Том: 119, №2, с. 101-105.
2. Смирнов А. Ю., Чистов А. В., Сулаберидзе Г. А. Сравнение оптимальных каскадов с дополнительным отбором для разделения многокомпонентных смесей стабильных изотопов // Атомная энергия. – Т.132, №3. – 2022. – с. 166-170.