

# ОБОГАЩЕНИЕ БОРА ПО ИЗОТОПУ $^{10}\text{B}$ В ГАЗОВОЙ ЦЕНТРИФУГЕ

Каргаполов А. С.

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

E-mail: [kargapolov1541@gmail.com](mailto:kargapolov1541@gmail.com)

## BORON ENRICHMENT BY $^{10}\text{B}$ ISOTOPE IN GAS CENTRIFUGE

Kargapolov A.S.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Annotation. Though, the boron isotope  $^{10}\text{B}$  is used as a neutron absorber for nuclear reactors. Therefore, it is of interest to consider that by means of gas centrifuges. Unlike the enrichment of uranium hexafluoride, in the separation of boron trifluoride it is necessary to take into account the friction of rotating gas against motionless central body. It has been found that the interaction between gas and real size central body slightly reduces the separating power, providing the possibility of boron isotopes production by centrifuges.

Для развития атомной энергетики необходим изотоп бора  $^{10}\text{B}$ , который используется в качестве поглотителя нейтронов для реакторов БН-600 и БН-800. В России промышленное производство изотопов бора отсутствует.

Одним из возможных способов разделения изотопов бора является известный метод центрифугирования в газовой фазе. В случае трифторида бора необходимо учитывать торможение газа на центральной штанге, через которую в ротор вводятся и выводятся потоки газа, что должно приводить к некоторому уменьшению эффективности процесса разделения. В работе рассматривается модельная центрифуга Игуассу (радиус ротора  $a = 0,06$  м, линейная скорость стенки ротора  $v = 600$  м/с, температура рабочего газа  $T = 320$  К) с двумя точками подачи питания, точки отбора и отвала расположены напротив точек подачи питания. Таким образом, вдоль оси вращения формируются два тонких цилиндрических потока прозывающих весь объем ротора, таких что  $g_1 = g_2 = \frac{G}{2}$ ,  $G = 3.78 \cdot 10^{-4}$  г/с, где  $G$  оптимальный поток, найденный в ходе оптимизации. Один из потоков располагается вблизи стенки ротора. Целью данной работы является поиск оптимального с точки зрения разделительных характеристик радиального положения  $R_1$  другого потока, при влиянии неподвижного цилиндрического центрального тела (далее ЦТ) с радиусом  $R_0$ . В изотопном приближении для заданной геометрии решено уравнение конвективной диффузии, получено поле концентраций и найден коэффициент разделения.

Результат работы – зависимость разделительной мощности центрифуги от радиуса  $R$  показана на рисунке. По сравнению с зависимостью без учета ЦТ разде-

лительная мощность с учетом торможения газа на ЦТ падает (в области максимума падение составляет около 7.5%), а оптимальный радиус  $R_1$  слегка смещается к боковой стенке ротора.

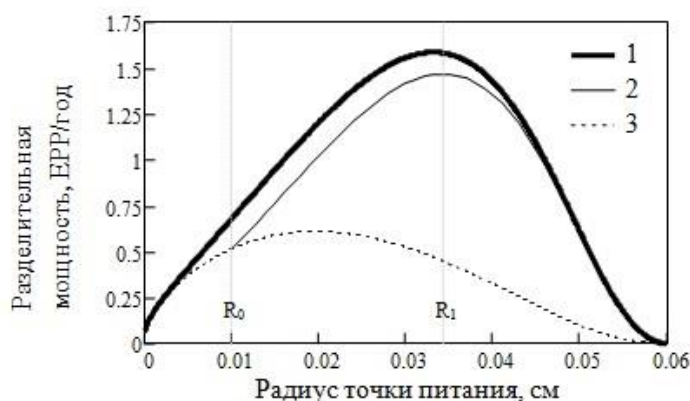


Рис. 1. Зависимость разделительной мощности от радиуса. Обозначения: 1 – без учета ЦТ, 2 – с учетом ЦТ, 3 – радиус ЦТ совпадает с радиусом подачи питания

Таким образом, взаимодействие газа с ЦТ незначительно уменьшает разделительную способность, поэтому применение простых прямоточных центрифуг, для разделения относительно легких газов остаётся достаточно эффективным. Полученная в результате разделительная мощность одной центрифуги, может быть полезной при расчете количества ступеней в разделительном каскаде.

## РАЗРАБОТКА ОСНОВНЫХ КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО СРЕДСТВА УДОСТОВЕРЯЮЩЕГО ЦЕНТРА

Толстоухова М.П.

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

E-mail: [Mariyasena161@mail.ru](mailto:Mariyasena161@mail.ru)

## DEVELOPMENT OF MAIN CRITERIA FOR THE SELECTION OF SOFTWARE DEVICE OF CERTIFICATION AUTHORITY

Tolstoukhova M.P.

North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

Annotation. In this paper, a comparative analysis of software and hardware of the certification authority of Russian developers on technical characteristics is carried out. As a result of the study, groups of the main criteria for the selection of software hardware were identified.

В связи с развитием юридически значимого электронного документооборота, практически во всех отраслях экономики, постоянно растет потребность в организации удостоверяющих центров.