

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РЕБЕР В ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОГРУЖНЫХ ЕМКОСТЯХ НА ДИНАМИКУ ДЕСУБЛИМАЦИИ ГЕКСАФТОРИДА УРАНА

Верлинский М.В.¹, Шинкевич Р.А.¹, Малюгин Р.В.²

Научный руководитель: Орлов А.А.¹, д.т.н., профессор

¹Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

²Тюменское отделение СургутНИПИнефть Публичное акционерное общество Сургутнефтегаз, 625003, г.

Тюмень, ул. Розы Люксембург, 12

E-mail: orlovaa@tpu.ru

Процесс десублимации UF_6 является неотъемлемой частью технологии обогащения урана. На разделительных производствах выходящие потоки UF_6 , обедненные и обогащенные по изотопу ^{235}U , подаются на участок конденсационно-испарительных установок, где десублимируются в вертикальные погружные емкости без оребрения, с вертикальным или горизонтальным оребрением. На практике наибольшее распространение получил способ десублимации UF_6 в вертикальные погружные емкости с вертикальным оребрением.

Внутреннее оребрение увеличивает площадь теплообменной поверхности, как следствие увеличивает производительность емкости. Для исследования влияния размеров вертикальных ребер на динамику десублимации UF_6 в вертикальных погружных емкостях использовалась математическая модель [1].

Расчеты проводились для вертикальных погружных емкостей объемом $1,0 \dots 4,0 \text{ м}^3$ с шагом $0,5 \text{ м}^3$. Все емкости имели по 12 осесимметрично расположенных ребер. Толщина стенок емкости $8 \cdot 10^{-3} \text{ м}$, толщина ребер $4 \cdot 10^{-3} \text{ м}$. Определение оптимальной ширины и максимальной длины ребер проводили на основе критерия обеспечения максимальной средней производительности емкости при ее заполнении до 70% свободного объема. Найденные оптимальные значения размеров вертикальных ребер представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оптимальные значения ширины и длины вертикальных ребер емкостей различных объемов

$V, \text{ м}^3$	$L_{\text{опт}}, \text{ м}$	$d_{\text{опт}}, \text{ м}$	$d_{\text{опт}}/R$	$q, \text{ кг/час}$
1,0	1,132	0,317	0,7044	19,363
1,5	1,412	0,355	0,7100	25,565
2,0	1,564	0,391	0,7109	30,286
2,5	1,604	0,427	0,7117	33,627
3,0	1,622	0,462	0,7108	36,643
3,5	1,582	0,497	0,7100	38,806
4,0	1,542	0,532	0,7093	40,925

где V – объем емкости, $L_{\text{опт}}$ – оптимальная длина вертикальных ребер, $d_{\text{опт}}$ – оптимальная ширина вертикальных ребер, R – внутренний радиус емкости, q – средняя производительность емкости.

Показано, что при увеличении объема емкостей от $1,0$ до $4,0 \text{ м}^3$ средняя производительность увеличивается примерно в 2 раза, оптимальная ширина ребер увеличивается на 68%. Наибольшая средняя производительность наблюдается при максимальной длине ребер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орлов А.А., Цимбалюк А.Ф., Малюгин Р.В. Десублимация UF_6 в емкостях с вертикальным оребрением // Теоретические основы химической технологии. – 2020. – Т. 54. - № 1. – С. 52-61.

MODELING OF FILLING GAS CENTRIFUGE CASCADE FOR NICKEL ISOTOPE SEPARATION BY FEED FLOW INPUT TO DIFFERENT STAGES

Ushakov A.A.¹, Sovach V.P.¹

Scientific supervisor : Orlov A.A.², DTSc., Professor

¹Joint Stock Company "Production Association Electrochemical Plant", Zelenogorsk, st. First industrial, 1, 663690

²Tomsk Polytechnic University, 30 Lenin Avenue, Tomsk, 634050

E-mail: ushakovaa2015@sibmail.com

During the operation of gas centrifuge (GC) cascade for the multicomponent isotope mixture (MCIM) separation there are nonstationary hydraulic and separation processes. It is necessary to ensure safety of the equipment and to minimize losses of cascade productivity during nonstationary processes. In this regard, actual task is full-scale research of nonstationary processes. It is advisable to study the nonstationary processes by mathematical modeling. Known mathematical models describe nonstationary hydraulic processes for only long cascade and nonstationary separation processes in the case of stationary hydraulic parameters of cascade. For elimination of these disadvantages we had developed the mathematical model of nonstationary hydraulic and