

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИД-ИОНОВ В ПРОДУКТИВНЫХ РАСТВОРАХ НА СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ УРАНА С ПРИМЕНЕНИЕМ АНИОНИТОВ

Жевлакова Т.А., Титова С.М., Скрипченко С.Ю.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В данной работе были проведены исследования, направленные на установление степени, характера и особенностей влияния концентрации хлорид-ионов в продуктивных растворах (ПР) скважинного подземного выщелачивания урана на емкостные характеристики ионитов промышленных марок: гелевого анионита Purolite A660/4759 и макропористого анионита с винил-пиридиновыми функциональными группировками ВРАЕ. Выбор марок ионитов обусловлен результатами предварительных испытаний.

Сорбционное извлечение урана проводили в статическом режиме из ПР, содержащих 21-335 мг/дм³ U, 5 г/дм³ H₂SO₄ и 0-6 М Cl⁻. Согласно полученным данным (см. таблицу), в интервале концентраций Cl⁻ в растворе 0-2 моль/дм³ происходит резкое снижение емкости ионитов по урану. Это происходит из-за конкурентной сорбции Cl⁻ и увеличения доли урана в растворе, связанного в комплекс UO₂Cl⁺. При содержании Cl⁻ более 2-3 моль/дм³ наблюдается заметный рост сорбируемости урана, что связано с изменением формы его нахождения в растворе. Появляется заметное количество анионных комплексных ионов урана UO₂Cl₃⁻. Кроме того, растет доля нейтрального комплекса UO₂Cl₂, при наличии которого сорбция идет по реакции присоединения и образования более высококоординационного комплексного иона. Полного связывание урана в нейтральные и анионные хлоридные комплексы не происходит (даже при 6 М Cl⁻), поэтому при сорбции урана анионитами из ПР с высоким содержанием Cl⁻ в динамическом режиме всегда заметная часть его будет оставаться в фильтрате.

Влияние содержания хлорид-ионов в продуктивном растворе на емкость анионитов по урану (кг/т)

Ионит	Содержание Cl ⁻ в ПР, моль/дм ³						
	0	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	6,0
ВРАЕ	57,25	36,27	0,52	0,37	0,37	2,22	12,69
Purolite A660/4759	49,36	17,67	1,50	0,03	1,02	4,16	12,36

Увеличению емкостных характеристик анионитов способствует рост концентрации урана в ПР. Наличие в составе ВРАЕ групп винилпиридина, отличающихся повышенной селективностью к ионам уранила, обеспечивает ему более высокие сорбционные характеристики в сравнении с Purolite A660/4759.

Таким образом, применение анионита ВРАЕ позволит осуществить эффективную сорбционную переработку ПР с содержанием Cl⁻ не более 0,25 М без потерь производительности в сравнении с действующими технологиями.