



Рис. 1. Зависимость скорости осаждения осадка от содержания в нем твердой фазы

1. Tsarev, N., Aksenov, V., & Tatyannikova, E. Aggressive wastewater sludges conditioning with polyelectrolytes. AIP Conference Proceedings 2174, 020259 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5134410>

## ВЫДЕЛЕНИЕ МАГНИЯ И СКАНДИЯ ИЗ СИДЕРИТА С ПОЛУЧЕНИЕМ КОНЦЕНТРАТА ЖЕЛЕЗА

Таукин А.О.<sup>1</sup>, Кiekбаев У.Р.<sup>1</sup>, Попов Д.С.<sup>1</sup>, Смышляев Д.В.<sup>1</sup>, Кириллов С.В.<sup>1</sup>, Кириллов Е.В.<sup>1</sup>, Буньков Г.М.<sup>1</sup>, Боталов М.С.<sup>1</sup>, Рычков В.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина  
E-mail: [a.o.taukin@urfu.ru](mailto:a.o.taukin@urfu.ru)

## RECOVERY OF MAGNESIUM AND SCANDIUM FROM SIDERITE WITH OBTAINING IRON CONCENTRATE

Taukin A.O.<sup>1</sup>, Kiekbaev U.R.<sup>1</sup>, Popov D.S.<sup>1</sup>, Smyshlyayev D.V.<sup>1</sup>, Kirillov S.V.<sup>1</sup>, Kirillov E.V.<sup>1</sup>, Bunkov G.M.<sup>1</sup>, Botalov M.S.<sup>1</sup>, Rychkov V.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Ural Federal University

This work is devoted to the study and selection of siderite enrichment parameters, which ensure the purity of the iron concentrate satisfying the requirements of the metallurgical enterprises. Various traditional beneficiation methods are considered, both individually and in combination.

В недрах Уральского региона залегают крупные месторождения титаномагнетитовых, сидеритовых, железохромоникелевых и других би- и

поликомпонентных руд, которые помимо железа также содержат титан, хром, никель, магний, скандий и другие необходимые для промышленности элементы.

Дальнейшее стабильное развитие черной металлургии Урала подразумевает решение задачи эффективной подготовки данных руд к металлургическому производству, что предполагает, как увеличение глубины извлечения железа, так и расширение спектра извлекаемых компонентов.

В общей доле разведанных запасов железных руд Уральского региона около 10 % (свыше 1 млрд. тонн) приходится на сидеритовые руды, представленные Бакальской группой месторождений. Что делает данные руды ещё более перспективными для дальнейшей разработки и использования в качестве исходного сырья для металлургических производств

Сидеритовые руды, в основном, представляют собой карбонат железа –  $\text{FeCO}_3$ , который в чистом виде в составе данных руд практически не встречается и зачастую имеет изоморфную примесь магния, а также марганца, кальция и других элементов [1]. Ввиду близости ионных радиусов железа (II) и магния, значения которых по Гольдшмидту составляют 0,083 и 0,078 нм, соответственно, а также энергий взаимодействия данных элементов карбонаты железа и магния образуют твёрдые растворы с не ограниченной растворимостью [2]. В связи с чем, разделение данных элементов, и получение их индивидуальных концентратов, удовлетворяющих требованиям предприятия черной металлургии является весьма сложной задачей.

В данной работе было проведено исследование с целью подбора параметров обогащения сидерита, обеспечивающих необходимую для металлургических предприятий чистоту железного концентрата. Изучались процессы выщелачивания магния и скандия различными реагентами, зависимость вида прокаливания на процесс дальнейшего обогащения, а также, рассмотрен ряд иных, традиционных методов обогащения. По итогам проведенных исследований, был получен железный концентрат, состав которого приведен в таблице 1.

Соединение	Содержание, %	Элемент	Содержание, %
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	91,20	<u>Fe</u>	63,79
<u>MgO</u>	2,25	<u>Mg</u>	1,36
$\text{SiO}_2$	2,19	<u>Si</u>	1,02
$\text{Al}_2\text{O}_3$	1,92	<u>Al</u>	1,02
<u>MnO</u>	1,24	<u>Mn</u>	0,96
<u>CaO</u>	0,44	<u>Ca</u>	0,32
$\text{K}_2\text{O}$	0,40	K	0,33
$\text{CO}_2$	0,36	C	0,10

Рис. 1. Химический состав концентрата железа