

1. Thermal conductivity significantly increases with a high volume fraction. The highest fraction values are observed for samples with silicon carbide, aluminum nitride, silicon oxide, and graphite fillers.
2. The average particle size of the filler does not significantly affect the value of thermal conductivity.
3. Sample № 13, where the filler is aluminum powder, has a percolation effect, expressed in a sharp increase in thermal conductivity of thermal paste.
4. It is revealed that the most promising materials for further research and development of the optimal composition of thermal paste are silicon carbide, silicon oxide, aluminum nitride, and graphite.

Support by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation is gratefully acknowledged: calculation results (chapter 3.1) were obtained under research project # 3.6064.2017/8.9 and experimental results (chapter 3.2) - under project # 3.10704.2018/11.12.

1. Chung D.D.L., Applied Thermal Engineering, 21, 1593-1605 (2001).
2. McNamara A.J. et al., International Journal of Thermal Sciences, 62, 2-11 (2012) 2.
3. Due J. et al., Applied Thermal Engineering, 50, 455-463 (2013).

ПЕРЕРАБОТКА ЖАРОПРОЧНЫХ НИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СЕРНОКИСЛОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

Жилина Е.М., Красиков С.А., Гордеева А.С., Русских А.С.

Институт металлургии Уральского отделения Российской Академии наук,
Екатеринбург, Россия

*E-mail: ezhilina@bk.ru

PROCESSING OF HEAT-RESISTANT NICKEL ALLOYS USING SULFURIC ACID ELECTROLITE

Zhilina E.M., Krasikov S.A., Gordeeva A.S., Russkih A.S.

Institute of Metallurgy of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

The paper shows the experimental possibility of obtaining sludge saturated with refractory metals during the electrochemical processing of waste nickel-based superalloys. It is shown that the concentration of sulphate electrolyte has a significant effect on the intensity of the process and contributes to the release of tungsten and tantalum in the resulting slurry

Проблема переработки отходов жаропрочных никелевых сплавов [1] представляет важную исследовательскую задачу, так как связана с извлечением ценных редких элементов в продукты, пригодные для дальнейшего использования.

Целью данной работы являлось изучение влияния нагрева и концентрации электролита на интенсивность электрохимического (анодного) растворения сплавов и возможность получения порошка, богатого такими тугоплавкими металлами, как тантал, ниобий, вольфрам, молибден.

Влияние условий электрохимического растворения порошков тугоплавких элементов исследовали на отходах лопаток авиационных газотурбинных двигателей с содержанием, масс. %: 5.0 *Cr*, 9.3 *Co*, 1.1 *Mo*, 8.5 *W*, 6.0 *Al*, 4.0 *Ta*, 1.6 *Nb*, 4.0 *Re*, 57.4 *Ni*. При проведении опытов менялись следующие параметры: концентрация электролита и его температура.

1 опыт – концентрация H_2SO_4 100г/л, при комнатной температуре растворилось 2.5 г.;

2 опыт – концентрация H_2SO_4 150г/л, при комнатной температуре растворилось 6.4 г.;

3 опыт – концентрация H_2SO_4 50г/л, при комнатной температуре растворилось 1.5 г.;

4 опыт – концентрация H_2SO_4 50г/л, температура 50 °С, растворилось 4.5 г.;

5 опыт – концентрация H_2SO_4 50г/л, температура 100 °С, растворилось 1.2 г.

В таблице представлены результаты химического анализа компонентов шлама. В первых трех опытах рассматривали влияние концентрации H_2SO_4 при комнатной температуре. Как видно из таблицы, наилучшие условия для извлечения тантала, ниобия и вольфрама в образующийся шлам обеспечивались в опыте 2. При этом концентрация молибдена и кобальта изменяется не значительно. Согласно приведенным результатам большее количество порошка шлама (см. выше), а значит и более интенсивное протекание процесса наблюдалось в опыте 2 (получено 6.4 г. шлама) при концентрации кислоты 150 г/л.

Таблица - Результаты химического анализа (масс. %) образцов шлама

№ опытов	Ni	W	Ta	Nb	Mo	Co
1	53.1	12.93	4.32	2.61	0.93	4.72
2	52.8	13.71	4.82	2.76	0.88	4.8
3	56.7	12.27	4.22	2.43	0.98	5.48
4	51.0	12.4	4.1	2.71	1.24	4.97
5	51.2	12.26	4.27	2.81	1.21	4.69

Влияние температуры на интенсивность процесса (опыты 4 и 5) было менее существенным.

Таким образом, в представленных опытах установлено, что наиболее высокая интенсивность процесса электрохимического растворения жаропрочного тугоплавкого сплава и извлечение в шлам вольфрама, тантала и ниобия наблюдаются при комнатной температуре и концентрации серной кислоты 150 г/л.

Работа выполнена при финансовой поддержке УрО РАН по проекту № 18-5-3-37 Комплексной программы Уральского отделения РАН

1. Жилина Е.М., Красиков С.А., Гордеева А.С. и др., Бутлеровские сообщения, 55, 9, 82 - 85 (2018).

РАЗРАБОТКА МАГНИТНОГО КЛИНА ДЛЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.

Зыков Ф.М.*, Юферов Ю.В., Шишкин Р.А., Кудякова В.С., Конев С.Ф.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: zykov.fm@yahoo.com

THE DEVELOPMENT OF MAGNETIC WEDGES FOR SPECIAL-PURPOSE ELECTRIC MOTORS

Zykov F.M.*, Yuferov Yu.V., Shishkin R.A., Kudyakova V.S., Konev S.F.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The thesis discusses the use of interlocking wedges of magnetic composite non organic materials for achieving higher level power of induction motors.

Электрические машины применяются практически повсеместно, поэтому встают вопросы о повышении их энергоэффективности и увеличения срок эксплуатации. Одним из путей решения данных проблем: энергоэффективности и надежности машин (асинхронных электродвигателей) переменного тока – использование в пазах статора клиньев из магнитомягких материалов – «магнитных клиньев» вместо клиньев классического исполнения из немагнитных материалов, например, из стеклотекстолита. Известны патенты для создания магнитных клиньев на основе органического связующего [1].

При более детальном рассмотрении проблемы повышения энергоэффективности, возник вопрос об электродвигателях, в строении которых не должны присутствовать органические элементы. Для решения данной задачи начались исследования в области неорганических связующих, в качестве основы взяты разработки по изготовлению клиньев на основе органического связующего, с некоторыми изменениями, а именно, алюмофосфатное связующее. Выбор обусловлен его термическими характеристиками, а именно устойчивостью при температурах выше 200оС. Были изготовлены экспериментальные образцы, представленные в таблице 1.