

Г.И.Ю.



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ  
МЕТАЛЛУРГИИ  
ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Сборник материалов международной  
научно-технической конференции  
молодых ученых и специалистов

16-19 мая 2011 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Сибирский федеральный университет

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТАЛЛУРГИИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

*Сборник материалов международной научно-технической конференции  
молодых ученых и специалистов*

16-19 мая 2011 г.

Красноярск  
СФУ  
2011



## RECEPTION OF FERROTUNGSTEN BY METALOTERMIC METHOD FROM TUNGSTEN CONCENTRATE

*Golovchenko N.J., Bayrakova O.S., Aknazarov S.Kh., Ksandopulo G.I.*

### Introduction

The problem of spent experimental researches will consist in an establishment of technological parameters of reception ferrotungsten by metalotermic method (SHS) from raw material of Republic of Kazakhstan contains wolfram (concentrates). Increase in an output of an alloy and increase in extraction of tungsten due to application of the equipment providing superfluous pressure at burning of SHS-systems.

### Experimental part

For carrying out of experiment the designed components of mixture carefully mixed up fallen asleep in a reactor from not burnt porcelain and pressed. Burn slightly mixes were made by nichromium spiral connected to the laboratory transformer. Very rough burning with disorder the melt was observed. The output of an alloy made the little more than 80 % from settlement.

For decrease in speed of burning and temperatures carried out experiments on selection of the ballasting additive allowing to lead process to quieter current of reaction. As the ballasting additive used oxide of aluminum, as theoretically expected product oxidation-reduction of aluminothermy processes.

In table 3 presented results of the carried out experiments. From the received data follows that introduction of ballast already in quantity 10 grams promotes increase in an output of an alloy almost on 7,0 %. The highest results are found out at the additive in mixture 20 grams of aluminum oxide. Excess of this quantity is not expedient as the output of a suitable alloy is essentially reduced.

**Table 3. Influence of quantity of ballasting additive  $Al_2O_3$  on output of alloy**

№	Composition mixture, grams					Mass of alloy, grams	Rating mass of alloy, grams	Output of theoretic, %
	Concentrate	Fe	Al	Fluor-spar	Aluminum oxide			
1	300	12	75	11	-	174,2	217	80,3
2	300	12	75	11	10	187,0	217	86,6
3	300	12	75	11	15	195,0	217	89,4
4	300	12	75	11	20	200,9	217	92,6
5	300	12	75	11	25	198,5	217	91,5

In the subsequent experiments was used a ballast ground slag of the previous swimming trunks. In table 4 calculations are resulted of structure of an alloy and weights of an ingot in comparison with experimentally received data. The maintenance of tungsten in a real ingot and slag was determined by method X-rays structural analysis.

**Table 4. Influences of quantity of a ballast on the maintenance of tungsten in an alloy by results of the analysis**

№	Structure mixture, gr					Mass of alloy	Rating mass of ingot	Rating composition of alloy		Tenor W in slag, %	Tenor W in alloy, %
	Fe	Con-cent-	Al	Fluor spar	Slag			W, %	Fe		
1	12	300	75	11	-	174	217	73	27	2,4	50,75
2	12	300	75	11	10	187	217	73	27	1,89	69,08
3	12	300	75	11	15	195	217	73	27	1,07	70,58
4	12	300	75	11	20	200	217	73	27	0,3	77,86
5	12	300	75	11	25	198	217	73	27	0,9	74,42

**Table 5. Structures mixture**

№	Structure mixture, %							Output of theoretic, %	Tenor W in alloy, %
	Tungsten-containing material	$Fe_2O_3$	$NH_4N O$	$KNO_3$	$Na-NO_3$	Al	Fluor spar		
1	58,4	9,2	-	-	-	28,2	4,2	-	-
2	59,2	2,8	17,8	-	-	17,3	2,9	50	32
3	54,55	2,4	-	21,8	-	18,2	3,05	96	36-43
4	54,55	2,4	-	-	21,8	18,2	3,05	93	36-43

The data resulted in table 4 show essential dependence of the maintenance of tungsten in slag and an alloy from quantity entered in mixture ballasting additives. In both cases the experiments put with use of additives give higher parameters of process. At introduction 10 grams of ballast the maintenance of tungsten in slag is reduced on 21 % and an alloy increases for 26,5 %. This fact testifies to essential decrease in losses of scarce and expensive metal and economic feasibility of use of ballasting substances. At the same time it has been established that the increase in the additive from above 20 grams conducts to decrease in an output of alloy and extraction of metal as it is evidently. At carry-

ing out of the given experiment it was revealed that during course of regenerative reactions in system there was an essential decrease in temperature of burning of mixture. The reason for this is decrease in thermal balance of system due to losses of heat on heating and fusion of a lot of a ballast at enough high speed of process.

The received alloys were analyzed on x-ray spectrometer.

Analyzing results of experiments, came to a conclusion that application as the warming up additive of ammoniac saltpeter is not desirable because of rough course of reaction and loss of metal in slag. The output and extraction of metal at application potash and sodium salt-peters are identical, but in case of application potassium salt-peters using results of the previous works slag can be used as prolonged potash fertilizer.

### Conclusions

1. Limits and speed of burning of system  $WO_3 + Al$  are determined at diluting mixes by surplus of aluminum.
2. Structures mixture from various raw material are designed.
3. Influence of the ballasting additive on output of alloy and extraction of target metal (table 4) is revealed.

### The literature

1. Zelikman A.N., Nikitin L.S. tungsten. M.: Metallurgy, 1978, 272 p.
2. Gotman P.E., Berezin V.B., Khaikin A. Electrochemical materials. The directory. M.: Energy, 1969, 544 p.
3. K.Dzh. Smitells. Tungsten. Translate with English 1958, 414 p.
4. Pliner J.L., Ignatenko G.F. Restoration of oxides of metals aluminum. M.: Metallurgy, 1967, 248 p.
5. Merjanov A.G. Process of burning in physicochemistry and technologies of inorganic materials. Successes of chemistry. T. 72, №42003, With. 323-339 (342).
6. Novikov N.P., Borovinskaja I.P., Merjanov A.G. Process of burning in chemical technology and metallurgy. Chernogolovka, 1945, p. 174-188.
7. Pliner J.L., Suchilnikov S.I., Rubinshtein E.A. Aluminotermic manufacture of ferroalloys and ligature. M.: Metalurgizdat, 1963, 175 p.
8. Dubrovin of Ampere-second., Gorelkin O.S., Demidov J.J., etc. Metalotermic processes in chemistry and metallurgy. Novosibirsk: the Science, 1971, p. 121-130.
9. GOST 2211-94, IUS 992.

\*\*\*

## ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ СРЕДНЕ-ТИМАНСКИХ БОКСИТОВ НА ГЛИНОЗЕМ И ЧУГУН

*Кырчиков А.В., Логинова И.В.*

*ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б.Н.Ельцина», Россия, г.Екатеринбург, Россия*

При переработке главной алюминиевой руды – бокситов, разных месторождений, образуются красные шламы, которые выводятся из процесса в виде пульпы (жст=2-2,5) и сливаются на хранение в шламохранилища.

При производстве 1 т алюминия в России выбрасывается до 2-3 т красного шлама.

Красные шламы являются техногенными отходами. На шламохранилищах их скопилось огромное количество – более 100 млн. т. Сооружения для хранения занимают большие земельные площади (более 100 га) и являются источником щелочных шламовых вод. В летний период шламовые поля могут являться источником мелкодисперсной пыли.

Состав красных шламов колеблется в следующих пределах, %: 2-5  $Na_2O$ ; 10-20  $Al_2O_3$ ; 4-10  $SiO_2$ ; 40-60  $Fe_2O_3$ ; 1-15  $CaO$ ; 3-15  $TiO_2$ ; влажность до 30-40.

Требуются значительные затраты на эксплуатацию шламохранилищ и системы гидротранспорта.

За рубежом значительную массу красных шламов выбрасывают в море.

Для бокситов Среднего Тимана применена новая технология безотходной переработки сырья с использованием активной щелочи, которая позволила существенно повысить извлечение глинозема, получить богатые железом и титаном красные шламы.

В данной технологии предполагается переработка бокситов с получением кондиционных красных шламов. Доменная плавка полученных шламов позволяет получить природнолигированный чугун и богатый титаном и редкими металлами шлак.

Суть исследований сводится к обработке боксита определенным объемом щелочно-алюминатного раствора, при нагревании его до полного упаривания пульпы, с последующей выдержкой при  $t=300^\circ C$  в течение одного часа. В результате происходит интенсивное взаимодействие активной каустической щелочи алюминатного раствора с глиноземом и железосодержащими компонентами боксита с образованием алюмината и феррита натрия. Также при этом получается силикат натрия. Полученную пробу выщелачивали водой при температуре  $60-70^\circ C$  с переводом полезных компонентов в раствор. В данных условиях силикат натрия удерживался в