

УДК:541.13

Ә.Б. БАЕШОВ¹, М.М. САПИЕВА¹, В.И. ВИГДОРОВИЧ², Ф.М. ІЗТІЛЕУОВ³

(Д.В.Сокольский атындағы Органикалық катализ және электрохимия институты, Алматы, Қазақстан)¹

(Г.Р. Державин атындағы Тамбов мемлекеттік техникалық университеті, Тамбов, Ресей)²

(М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті)³

ӨНДІРІСТІК АЙНЫМАЛЫ ТОКПЕН ПОЛЯРИЗАЦИЯЛАНГАН ТИТАННЫҢ ҚҰРАМЫНДА ФТОРИД ИОНДАРЫ БАР ФОСФОР ҚЫШҚЫЛЫ ЕРІТІНДІСІНДЕГІ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТІ

Аннотация

Өндірістік айнымалы токпен поляризацияланған титан электродының фторид иондары бар фосфор қышқыл ерітіндісінде еру заңдылықтары зерттелді. Титан еруінің ток бойынша шығымына: айнымалы ток тығыздығының, фторид-иондары және фосфор қышқылы концентрациясының, уақыттың эсерлері қарастырылды. Фторид иондары бар қышқылды ерітіндіде титанның жоғары ток бойынша шығыммен еритіндігі аныкталды.

Тірек сөздер: айнымалы ток, титан, электролиз, фторид иондары.

Key words: alternating current, titanium, electrolysis, fluoride ions

Ключевые слова: переменный ток, титан, электролиз, ионы фторидов.

Қазіргі таңда электрохимиялық тәсілдер –химия өндірісінің, тұсті металлургияның және халық шаруашылығының әртүрлі салаларында кең қолданыс тауып келеді.

Жоғарғы температурада балқытын қызын еритін металдардың электрохимиялық жолмен қосылыстарын алу бүгінгі күнгі өзекті мәселелердің бірі [1,2].

Көп жағдайларда электрохимиялық тәсілдер, таза химиялық әдістерге қарағанда, қарапайым әрі арзан жолмен жоғары сапалы өнім алуға мүмкіншілік береді[2].

Сонғы жылдары қызын еритін металдардың электрохимиялық қасиеттері туралы әртүрлі мәліметтер жиналған және бұл металдардың еру механизмдерінің өз ерекшеліктері бар екендігі көрсетілген.

Тәжірибе әдіstemесі

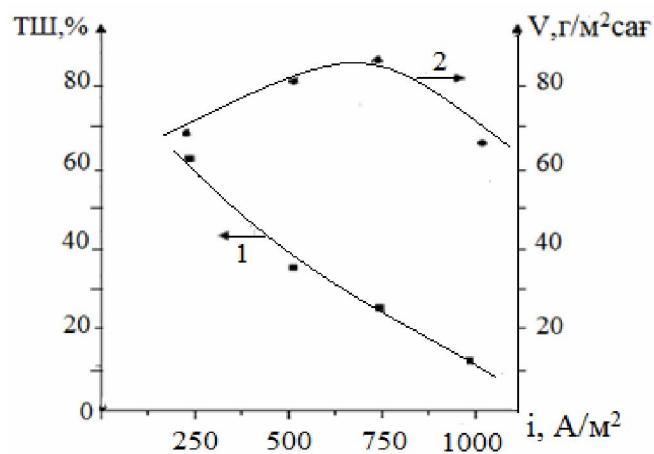
Ұсынылып отырған жұмыста, айнымалы токпен поляризацияланған титан электродының құрамында натрий фториді бар фосфор қышқылды ортадағы электрохимиялық еру заңдылықтары қарастырылған.

Біздің бұрынғы жұмыстарымызда титан электродтарын күкірт және тұз қышқыл ерітінділерінде жиілігі өндірістік 50 Гц айнымалы токпен поляризациялағанда қарқынды еритіні анықталған болатын[3-6].

Нәтижелер және оларды талқылау

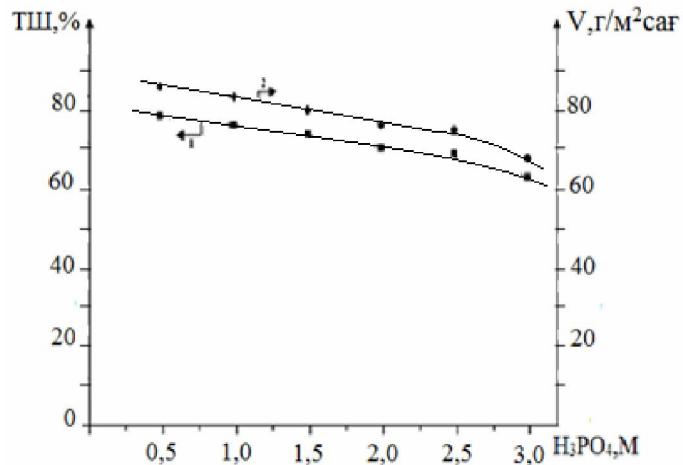
Алдын ала жүргізілген тәжірибелер нәтижелері, құрамында натрий фториді бар фосфор қышқылы ерітіндісінде екі титан пластинкасын тұрақты анодты поляризацияланғанда, титан электродының беті жұқа тотық қабатымен қапталып, пассивтеліп, ерімейтіндігін көрсетті. Ал титан электродтарын жиілігі 50 Гц айнымалы токпен поляризациялағанда, металдың еруі байқалды. Сондықтан титан электродтарының еруіне әртүрлі электрохимиялық параметрлердің әсері зерттелді.

1-суретте, құрамында фторид иондары бар фосфор қышқылы ерітіндісінде жиілігі 50 Гц айнымалы токпен поляризацияланған титан электродтарының еруіне, ток тығыздығының әсері көрсетілген. Зерттеулер нәтижелері ток тығыздығын 250-1000 А/м² аралығында жоғарылатқан сайын титан еруінің ток бойынша шығымының біртіндеп төмендейтіндігін көрсетті, еру жылдамдығының алғашқыда аздал жоғарылад, онан соң төмендейтінін көрсетті. Бұл құбылысты, жоғары ток тығыздықтарында айнымалы токтың анод жартылай периодында титан бетінде тотық қабатының түзіліп, пассивациялануына байланысты деп жорамалдауға болады.



1-сурет. Айнымалы тоқпен поляризацияланған титан электродтары еруінің тоқ бойынша шығымы (1) мен еру жылдамдығына(2) электродтардағы тоқ тығыздығының әсері: $\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{M}$, $\text{NaF} = 7.5\text{г/l}$, $t = 0,5\text{ сар}$

2-суретте титан электродтарының тоқ бойынша шығымы мен еру жылдамдығына фторид иондары бар сулы ерітінділерде фосфор қышқылы концентрациясының әсері көрсетілген.

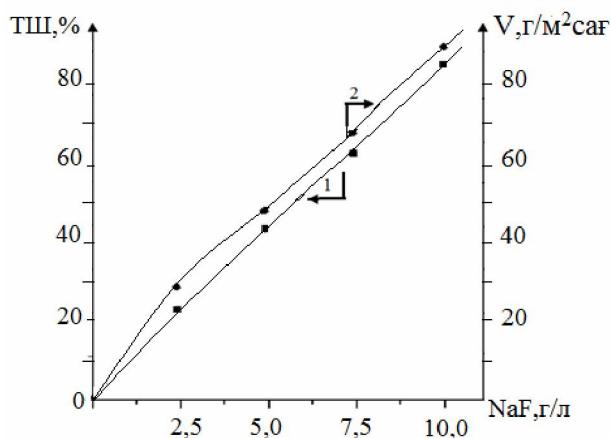


2-сурет. Айнымалы тоқпен поляризацияланған титан электродтарының еруінің тоқ бойынша шығымы (1) мен оның еру жылдамдығына(2)фосфор қышқылы концентрацияның әсері: $i = 250\text{A/m}^2$, $\text{NaF} = 7.5\text{г/l}$, $t = 0,5 \text{ сар}$

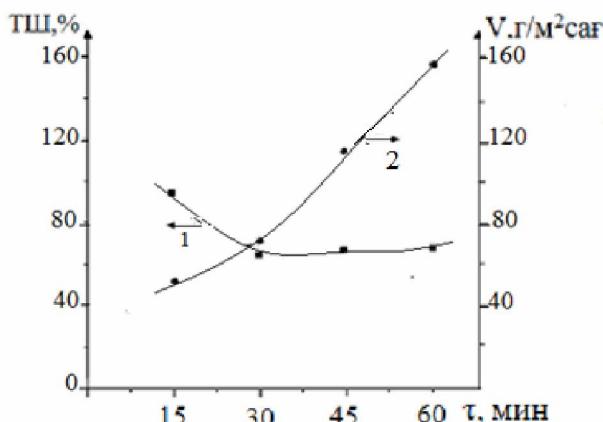
Зерттеу нәтижелері фосфор қышқылы концентрациясының мәні жоғарылаған сайын титан электродтары еруінің тоқ бойынша шығымы мен еру жылдамдығының мәндерінің біртіндеп төмендейтінін көрсетеді. Бұл құбылысты титан электродының бетінде түзілетін титан фосфаты тұзының түзілуіне байланысты диффузиялық шектелудің туындауымен түсіндіруге болады.

Ал келесі 3-суретте, ерітіндідегі натрий фторидінің концентрациясын арттырған сайын титан еруінің тоқ бойынша шығымы және еру жылдамдығының күрт артатындығын көрсетеді. Ерітіндідегі фторид- иондары титан бетіндегі тотық пленкасымен әрекеттесіп, титаның еруіне толық мүмкіншіліктер тудырады деп болжауға болады.

4-суретте, айнымалы тоқпен поляризациялау кезіндегі титан еруінің тоқ бойынша шығымы мен оның еру жылдамдығына электролиз ұзақтығының әсері көрсетілген. Байқап отырғанымыздай, электролиз ұзақтығын арттырған сайын тоқ бойынша шығым азада төмендейді, оны электролиз уақыты артқан сайын электрод бетінде электролиз өнімдерінің жиналудына байланысты концентрациялық поляризацияның туындауымен түсіндіруге болады.



3-сурет. Айнымалы тоқпен поляризацияланған титан электроттары еруінің тоқ бойынша шығымы(1) мен оның еру жылдамдығына(2) ертіндідегі натрий фториді концентрациясының әсері: $i=250\text{ A/m}^2$, $\text{H}_3\text{PO}_4=3\text{ M}$, $t=0,5\text{ сар}$



4-сурет. Айнымалы тоқпен поляризацияланған титан еруінің тоқ бойынша шығымы (1) мен оның еру жылдамдығына (2) электролиз ұзақтығының әсері: $i=250\text{ A/m}^2$, $\text{H}_3\text{PO}_4=3\text{ M}$, $\text{NaF}=7.5\text{ g/l}$

Корыта айтқанда, құрамында фторид иондары бар фосфор қышқылы ертіндісінде титан электроды жоғары тоқ бойынша шығыммен ертіндігі көрсетілді. Бұл зерттеу нәтижелері ерімейтін титан электротарын сулы ертінділерде ерітіп, оның әртүрлі қосылыстарын алу технологияларын жасауға мүмкіншіліктер тудырады.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Васько А.Т., Ковач С.К. Электрохимия тугоплавких металлов. Киев: Техника, 1983. 160 б.
- 2 Якименко Л.М. Электродные материалы в прикладной электрохимии. М.: Химия, 1977. 264 б
- 3 Баешов А.Б., Букетов Г.К., Рустембеков К.Т. Электрохимическое поведение титана при поляризации переменным током// Сб. научных трудов «термодинамика и кинетика технологических процессов». Караганда: КарГУ, 1992. 66 б.
- 4 Баешов А.Б. Применение новых электрохимических методов в решении проблем металлургии, химии, и экологии// Труды Межд. школы-семинара «Проблемы электрохимии XXI века». Алматы, 2007. 37-47 б.
- 5 Баешов А.Б., Баешова А.К., Сарбаева Г. Способ получения хлорида четырехвалентного титана // Инновационный патент РК №22762 от 24.06.09 Бюл. №8, 2010.
- 6 Баешов А.Б., Баешова А.К., Даuletbaev A. Способ получения сульфата четырехвалентного титана // Инновационный патент РК №22790 от 19.05.09 Бюл. №8, 2010.

REFERENCES

1. Vasko A.T. Kovac S. K. Electrohimiya tugoplavkih metallov. Kiev: Tekhnika. 1983. 160.
2. Yakimenko L.M. Elektrodrnye materialy v prikladnoi electrohimii. M.: Himiya. 1977. 264.
3. Bayeshov A.B. Buketov G.K., Rustembekov K.T. Karaganda: KarGu. 1992. 66.
4. Bayeshov A.B. Trudy Mezhd. Shkoly-seminara "Problemy electrohimi XXI veka". Almaty. 2007. 37-47.
5. Bayeshov A.B. Bayeshova A.K. Sarbayeva G. Patent RK No. 22762 ot 24.06.09 Byul.№8, 2010
6. Bayeshov A.B. Bayeshova A.K. Dauletbaev A. Patent RK No. 22790 ot 19.05.09 Byul. No. 8, 2010

Резюме

Баешов А.Б., Сапиева М.М., Вигдорович В.И., Изтлеуов Г.М.

(АО «Институт органического катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского», г. Алматы)

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ТИТАНОВЫХ ЭЛЕКТРОДОВ
ПРИ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ
В ФОСФОРНОКИСЛОМ РАСТВОРЕ, СОДЕРЖАЩИЙ ФТОРИД ИОНОВ**

Исследовано электрохимическое поведение титановых электродов в растворе фосфорной кислоты, содержащий фторид ионов при поляризации промышленным переменным током. Изучено влияние различных параметров на выход по току растворение титана: плотности тока на титановом электроде, концентрации фторидионов и фосфорной кислоты и продолжительности электролиза. Установлено, что титан растворяется с высокими выходами по току.

Ключевые слова: переменный ток, титан, электролиз, ионы фторидов.

Summary

A.B. Bayeshov, M.M. Sapieva, Vigdorovich V.I., Ztlevuovg.M.

(«Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry of D.V. Sokolsky», Almaty)

**ELECTROCHEMICAL BEHAVIOUR OF TITANIC ELECTRODES AT POLARIZATION BY INDUSTRIAL
ALTERNATING CURRENT IN PHOSPHATESOUR SOLUTION CONTAINING FLUORIDE OF IONS**

The electrochemical behavior of titanic electrodes in solution of phosphoric acid containing fluoride of ions is investigated at polarization by industrial alternating current. Influence of various parameters on an exit on current dissolution of the titan is studied: current density on a titanic electrode, concentration fluoride of ions and phosphoric acid and an electrolysis progdolzhitelnost. It is established that the titan is dissolved with high exits on current.

Key words: alternating current, titanium, electrolysis, fluoride ions