

ӘОЖ 544.77:621.3.035.4

Г.Ш. Яр-Мухамедова, Е.Г. Шаиков*

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

*E-mail: ermek9128@mail.ru

Электрондық микроскопия әдісімен Cr-SiO₂-C наноконпазициялық электролиттік қаптамалардың микроструктурасына коррозия әсерін зерттеу

Аңдатпа. Электрондық микроскоптық әдістермен 3% NaCl ерітіндісінде нано-КЭҚ микроқұрылымдарындағы өзгерістердің жемірілуіне дейінгі және кейінгі сынау жұмыстарының нәтижелері келтірілген. Барлық зерттеулер үшін 333-343K температура аралығында алынған нано-КЭҚ-лар ең жоғары жемірілуіне бекемділік қасиетке ие екендігі орнатылды.

Түйін сөздер: композитті электролиттік қаптамалары, нано-өлшемді бөлшектер, электролит, электрондық микроскоп.

Кіріспе

Коррозия металдың беткі қабатынан басталып, одан әрі металдың ішкі бөлігіне еніп, тереңдікке қарай бойлай дамиды. Коррозия жүретін орта әртүрлі болып келеді: сұйық және газды. Коррозиялық процесс екі фазаның түйіскен жерінде жүреді: металл-қоршаған орта, яғни металмен сұйық және газдың гетерогенді өзара әсерлесуі. Химиялық өнеркәсіпте кенінен қолданыс тапқан қорытпалар: темір, мыс, алюминий, никель, титан және басқалар. Техниканың қазіргі даму сатысында тантал, цирконий, рений, германий, торий, иридий металдарының қолданудағы проблемаларын шешуді ұсынып отыр. Коррозияға ұшыраған, қайтымсыз шығынға кеткен металдардың масштабы жылына шығарылған металл көлемінің 10% құрайды. Коррозияға ұшыраған шығындарды экономикалық тұрғыда екіге бөлеміз: тура және жанама. Тура шығындарға механизмдерді және олардың жеке бөлшектерін алмастырушы конструкциялармен алмастыруға кеткен шығындар және коррозияға тұрақты металдар мен қорытпалардың бағасы, сонымен қатар дәл сондай механикалық қасиеті бар алайда коррозияға тұрақтылығы әлсіз материалмен ауыстыруға, коррозиядан қорғау әдістеріне кеткен шығындар жатады. Жанама шығынға машиналар мен ап-

параттардың коррозияға ұшырап жұмыстан шыққан уақытына және шығарылған өнімде коррозияның белгілері болған кездегі жоюға кеткен шығындар жатады [1-3].

Әлемдік деңгейде, энергоресурстар мен металдың бағасының көтерілінуіне байланысты тоттанбайтын темір мен титанды қолданыста сұраныс күрт төмендеді. Ал химиялық машина жасау аумағында қазіргі заманғы полимерлі коррозияға тұрақты материалға сұраныс артады. Қоршаған ортаның химиялық, физикалық және биологиялық түрде ластануы қазіргі таңда коррозияның күшеюіне көп әсер тигізуде. Коррозияға қарсы қорғау жұмыстары экологиялық тұрғыдан мақұлданып барып жүзеге асуы тиіс. Тағы бір жағынан қарасақ, коррозиялық бұзылу қоршаған ортаның ірі деңгейдегі ластануына алып келеді. Басқа орында мұнда мұнай алу, мұнай алу өнеркәсібінің транспорттары, химиялық және мұнай-химиялық өнеркәсібі тұр. Ауыл шаруашылығына тигізген орташа әсері тым үлкен. Химиялық машиналарды және аппараттарды коррозиядан қорғау жұмыстары мен практикалық жұмыстарды дұрыс жүргізу үшін коррозияның жүру теориясын, процесін және онымен күрес әдістерін білу керек.

Өнеркәсіптің жоғары қарқында дамуы мен ғылыми-техникалық прогресс, өндірістік процестерде негізгі технологиялық параметрлерді

жоғарлатуды талап етеді. Қазіргі заманда өндірісте қондырғылардың негізгі параметрлері мен оның жұмыс істеу уақытын жоғары болуын қамтамасыз ету, осы қондырғыларды тогтану мен тоздан қорғау болып табылады. Композиттік электролитикалық қаптамалар осы мәселені шешуде басты рөлді атқарады. Композиттік электролитикалық қаптамалар – бұл металдық матрицадан тұратын және айрықша физика-химиялық қасиеттерге ие, дисперстік фазалары бар электролитикалық композит болып табылады. Дисперсті бөлшектер 100 нм-ден кіші болса, онда наноматериалдардың қатарына кіреді және дисперсті бөлшектер металдық матрицаның қасиеттерін түбегейлі өзгертеді.

Қаптама металдың эксплуатациялық қасиетін, қаттылығын, бұзылуға төзімділігін, және тотығу мен тозуға тұрақтылығын жоғарылатады. Осы қасиеттеріне байланысты композиттік электролитикалық қаптамалар өндірістің әртүрлі бағыттарында кең пайдаланылады, ал қаптамалардың жаңа түрін шығару және оның құрылымын зерттеу негізгі ғылыми-техникалық мақсат болып келеді. Сондықтан бұл композиттік электро-

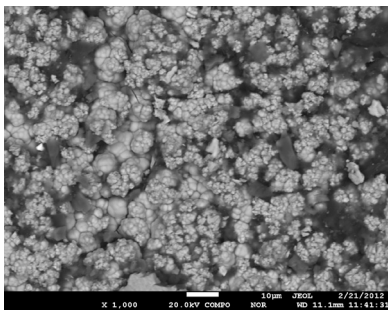
литикалық қаптамалар түсінігін жеке топқа реттейді, ал ең бастысы нанокөпозиттік электролитикалық қаптамалар мен негізгі зерттеу жұмыстары, олардың құрылымы мен қасиетін нақтылайды.

Зерттеу әдісі

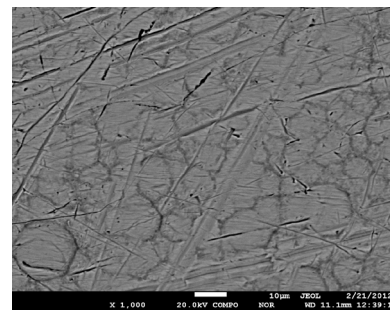
Біз тарапымыздан зерттеулер нанокұрылымдалған композициялық электролиттік қаптамалар (нано-КЭҚ) Cr-SiO₂-C: C/SiO₂; 2/18 концентрация қатынастарында және электртұндыру 303К, 313К, 323К, 333К, 343К температураларында, ток тығыздығы 4кА/м² болғанда 50 сағаттық коррозиялық сынақ өткізілді. Келесі кезекте сынақ нәтижелері электронды микроскопия әдісімен зерттелді. Зерттеу JEOL JXA-8230 электрондық микроскоп арқылы COMPO режимінде зерттеліп үлгілердің ішкі құрылымын құрамы және өзгерістері жайлы нәтижелердің суреттерін алдық.

Зерттеу нәтижелері

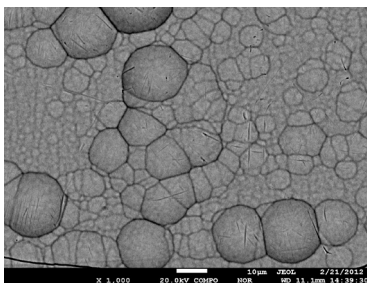
Жүргізілген зерттеу нәтижелері 1 және 2-суреттерде келтірілген.



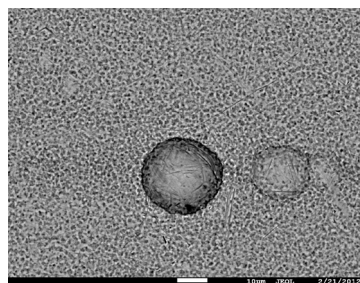
а



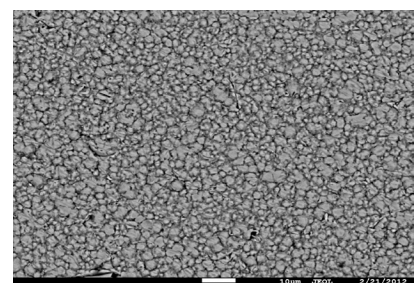
б



в



г

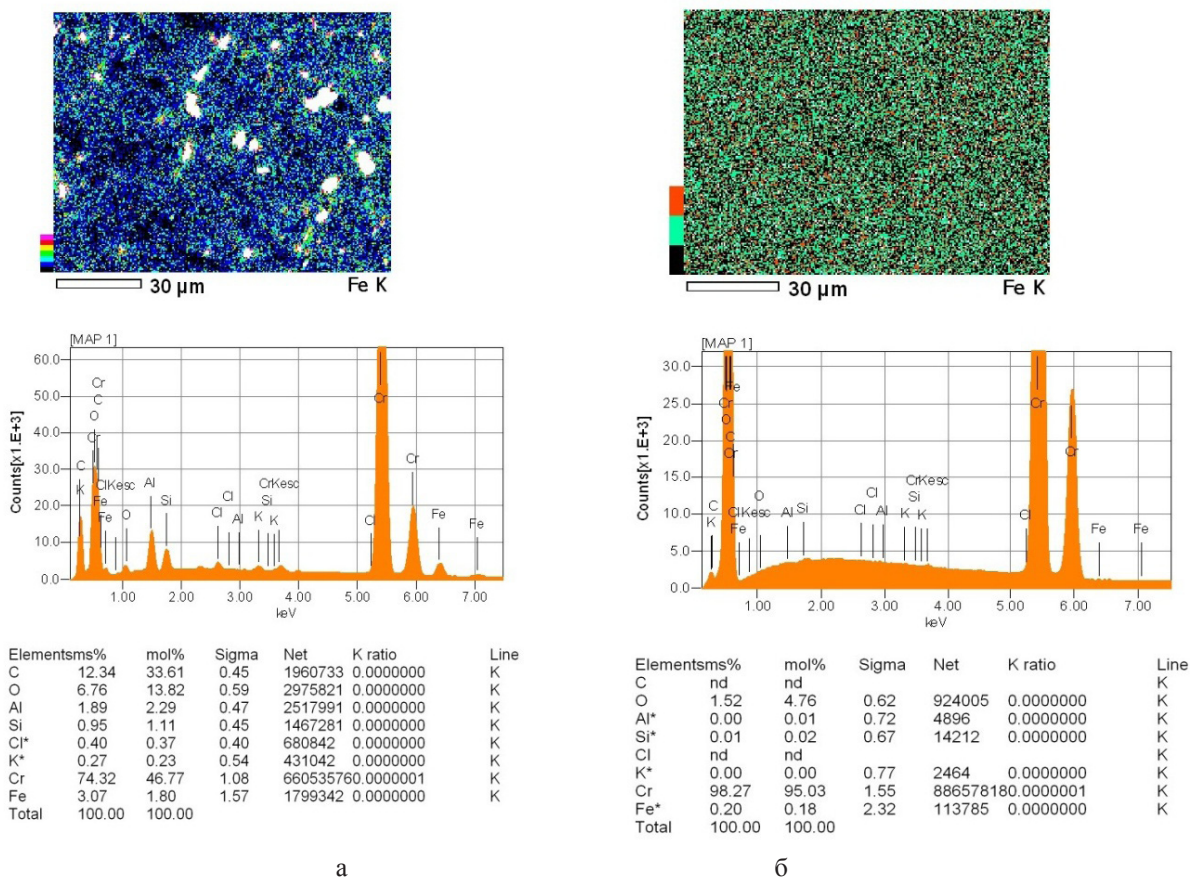


д

а) 303К, б) 313К, в) 323К, г) 333К, д) 343К

1-сурет – Нано-КЭҚ Cr-SiO₂-C: C/SiO₂:

1-сурет – жалғасы



2-сурет – EDS режимінде алынған сурет а-303К және б-333К

Қорытынды

Электрондық микроскопия әдісімен әртүрлі температурада алынған Cr-SiO₂-C нанокөміршіліктің электролиттік қаптамалардың микроструктурасына коррозия әсерін зерттеу барысында алынған келесі нәтижелермен танысайық.

Электронды микроскопия әдісімен алынған сынақ нәтижелері: 303К температурада микрожарылулардың бойында коррозия өнімдерінің жиналуымен питингтердің пайда болғаны байқалады. Ал 333К температурада үлгінің беті тегіс коррозиялық бұзылу байқалмайды.

Зерттеу нәтижелері бойынша келесі қорытындылар: Аса жоғары коррозиялық төзімділік көрсеткен 333 К алынған нано-КЭҚ. Ең төменгі коррозиялық төзімділік көрсеткен 303К алынған

нано-КЭҚ. Коррозия өнімдері Cr₂O₃ және Fe₂O₃ екені айқындалды. Сонымен қатар 333К температурада алынған (нано-КЭҚ) коррозиялық төзімділігі 303К (нано-КЭҚ) қарағанда 15 есе жоғары екені байқалады.

Әдебиеттер

- 1 Arenas M.A., de Frutos A., Liu Y. and other “Surface and Coating Tehnology”, 202 (16), may 2008. – P.3797.
- 2 Кузенков Ю.А., Олейник С.В. Коррозия: материалы, защита. – 2009. – №4. – С. 36.
- 3 Чукубаева А.Ж., Айдарбекова Р.Ы., Яр-Мухамедова Г.Ш. Обзор современного состояния получения композиционных электролитических покрытий (КЭП) // Сб.науч. трудов КазНТУ. – Алматы, 2004. – Т.2. – С. 412-414.

Электронды-микроскопиялық зерттеу жүзiзгенi үшiн Б.М. Сукуровқа алғыс бiлдiреміз.

Г.Ш. Яр-Мухамедова, Е.Г. Шаиков

Исследование микроструктуры наноструктурированных композиционных систем Cr-SiO₂-C после коррозии методами электронной микроскопии

Методам растровой электронной микроскопии исследованы изменения микроструктуры нано-КЭП в 3% растворе NaCl до и после коррозионных испытаний. Установлено, что для всех исследованных концентраций наилучшими антикоррозионными свойствами обладают нано-КЭП, полученные при температурах 333-343 К. Это объясняется тем, что в режиме высоких температур осаждаются блестящие покрытия, обладающие мелкокристаллической структурой.

Ключевые слова: наноразмерные материалы, композитные электролитические пленки, электролит, электронный микроскоп.

G.S. Yar-Mukhamedova, E.G. Shaikov

Study of scanning electron microscope nanostructured composite coatings Cr- SiO₂-C after corrosion

By scanning electron microscope to study the changes in the microstructure of nanostructured composite coatings in 3% NaCl solution before and after corrosion tests. Found that for all the concentrations of the best anti-corrosion properties are nanostructured composite coatings obtained at temperatures of 333-343 K. This is explained by the fact that in the regime of high temperatures settle shiny coatings with fine-grained structure.

Keywords: nano-materials, composite electrolyte film, electrolyte, electron microscope.