

**ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА ТЕРМОЧУСТВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА
ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ**

Р.К.¹Рахметуллаева, У.¹Накан, Е.В.²Ан, А.С.²Жаркимбаев, Е.М.¹Шайхутдинов

В работе впервые были получены новые термочувствительные полимерные гидрогели на основе N-изопропилакриламида (НИПААМ) и 2-гидроксиэтилакрилата (ГЭА) с наночастицами серебра. Были изучено влияние температуры на сополимерные гидрогели НИПААМ-ГЭА, содержащие наночастицы серебра и без серебра. Показано, что для полимерных сеток характерна способность к термоиндуцируемому коллапсу.

**EFFECT OF SILVER NANOPARTICLES TO PROPERTIES TERMOCHUSTVITELNYE
POLYMER HYDROGELS**

Р.К.¹Rahmetullaeva, У.¹Nakano, , Е.В.²Ан, А.С.²Zharkimbaev, Е.М.Shajhutdinov

New thermosensitive polymer hydrogels based on N-isopropylacrylamide (NiPAM) and 2-hydroxyethyl acrylate (HEA) with silver nanoparticles were obtained. Effect of temperature on the copolymer hydrogels NiPAM-HEA containing silver nanoparticles and without silver was studied. The ability of polymer networks to thermo-induced collapse was shown.

УДК 553.641.535.343.32.

**ПОЛИМЕРЛІ МОДИФИЦИРЛЕНГЕН ФОСФАТТАРДЫҢ ҚОРҒАНЫШТЫҚ
ҚАСИЕТІН ЗЕРТТЕУ**

А.С. Рахова, А.Б. Ниязбекова, С.С. Даулеткалиева, Г.С. Куанышева

**М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университеті, Орал қаласы, Қазақстан
Республикасы, Akbobek89_13@mail.ru**

Қазіргі таңда құбыр су жүйесіндегі болат темірлердің жемірілуі көптеп кездеседі. Осы жемірілуді тоқтату үшін полимерлі композиционды материалдар қолданылуда. Осыған орай фосфаттардың құрылысына, аралық құрылымына және қорғаныштық қабаттың эффективтілігіне байланысты жүйелік талдау жүргізілді. [1, 2, 3]

Эксперименттік бөлім

Бұл жұмыстың мақсаты натрий полифосфат тұздарының сулы ерітіндідегі d-элементтердің тұздарының (Cr^{+3} , Zn^{+2} , Ni^{+2}) қорғаныштық қасиетін зерттеу.

Модифицирленген фосфаттардың ингибиторлық қасиеттерін зерттеу белгілі ГОСТ 9,502-82 әдістемесі бойынша жүргізілді.[4]

Натрий полифосфатының құрамы химиялық және физика- химиялық әдістері (ИҚС, РФА) арқылы дәлелденді.

Зерттеуге алынатын құбыр суының құрамындағы катиондар мен аниондарды анықтау үшін сапалық талдау жүргізілді.

Зерттеу бөлме температурасында жүргізілді. СТ-4 маркалы өлшемі 3x4x0,1 см пластинка кесінділері алынып, ортаға батырылды. Салыстырмалы тәжірибе үшін пластинка суға батырылды.

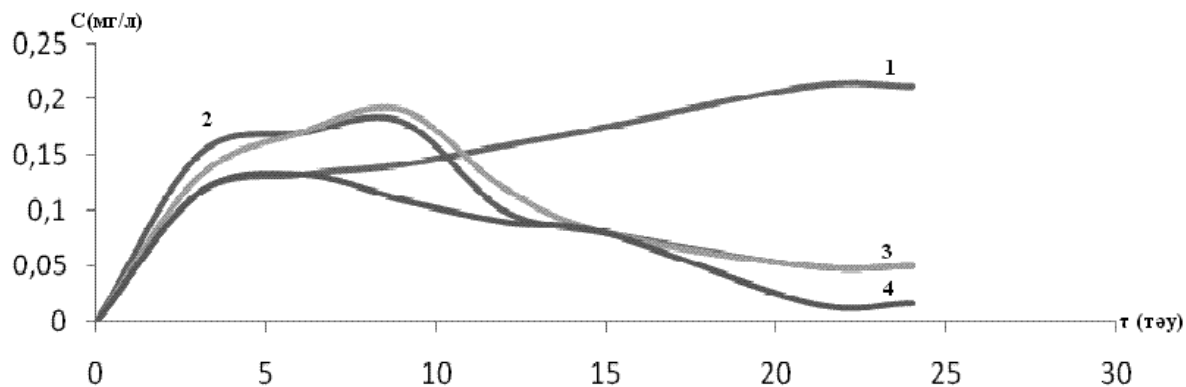
Уақыт бойынша массаларының өзгеруіне карап зерттелетін ерітіндідегі болат пластиналарының жемірілу жылдамдығы және болат пластина бетінде жемірілу қабатының түзілу жылдамдығы формула бойынша есептелді. Сонан соң қорғаныштық қабілеттілігі (Z, %) анықталды.

Алынған натрий полифосфатының қорғаныштық қасиетін қарастыру үшін модельдік жүйе құрастырылды: натрий полифосфаты - құбыр суы – модификатор иондары (Cr^{+3} , Ni^{+2} , Zn^{+2}). Модельдік жүйеге болат кесінділері енгізіліп, жемірілу процесі қарастырылды. Тәжірибе 24 тәулікке қойылды, әр үш күн сайын темір және фосфор мөлшері фотоколориметриялық әдіспен анықталды, гравиметриялық әдіс арқылы жемірілу процесінің жылдамдығы, жемірілу процесінде өнімдердің түзілу жылдамдығы және модифицирленген фосфаттардың қорғаныш қабілеті қарастырылды.

Натрий полифосфаты – Cr^{+3} - су жүйесі.

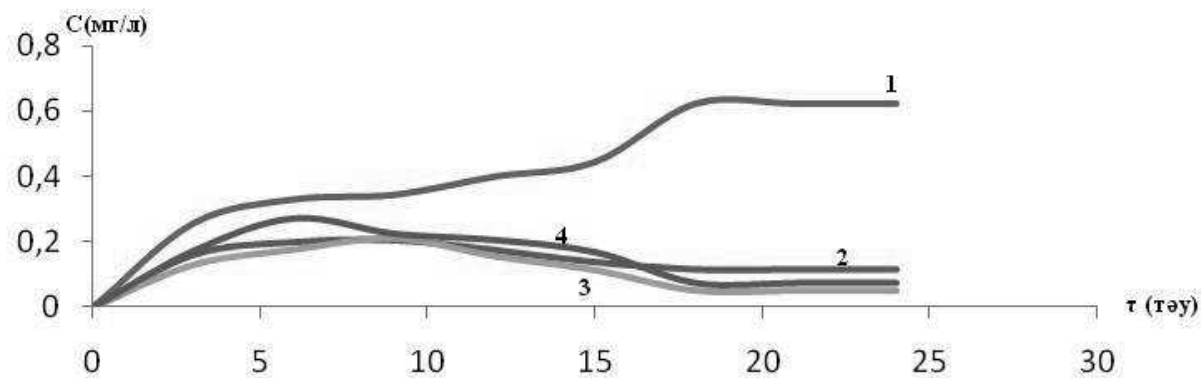
Темір концентрациясының тәулік сайын өзгеруі [1-сурет] және фосфор концентрациялары 1:9 қатынасында 6-шы тәуліктен бастап төмендеп, жемірілу жылдамдығы 6-шы тәулікте төмендеп. 1:5,

1:7 қатынасында темір және фосфор концентрациялары 9 тәуліктен кейін төмендеп, жемірілу жылдамдығы сәйкесінше 9 тәуліктен бастап төмендегенін көруге болады. 1:5, 1:7 қатынастарына карағанда 1:9 қатынасында жемірілу бірінші тоқтаған.



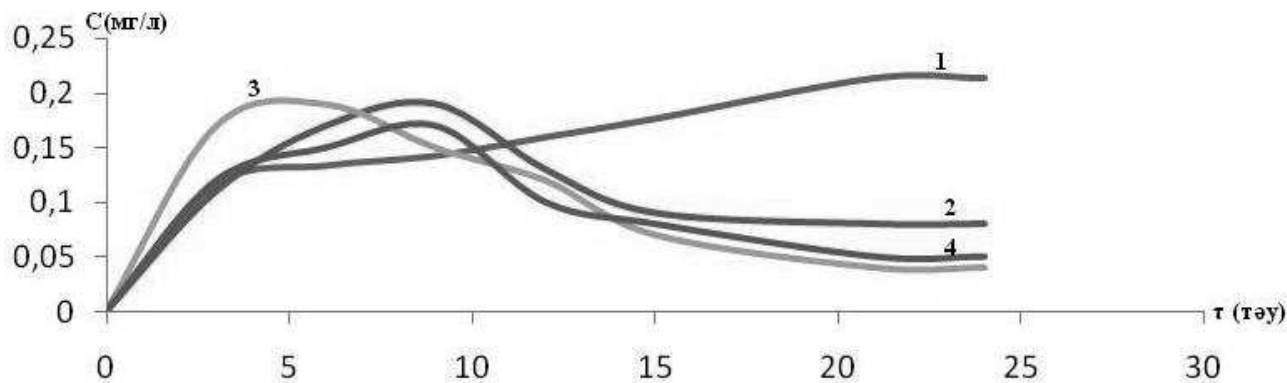
1-сурет. Натрий полифосфаты - $H_2O - Cr^{+3}$ жүйесіндегі темір концентрациясының тәулік сайын өзгеруі. Мұндағы: **1** - H_2O ; **2** - 1:5 ; **3** - 1:7 ; **4** - 1:9

Жемірілу жылдамдығы 1:9 қатынасында 6 тәулікте, 1:7 қатынасында 9 тәулікте 1:5 қатынасында 15 тәулікте төмендеді. 1:9 қатынасында жемірілу процесі ең тиімді болып есептеледі. [2-сурет]



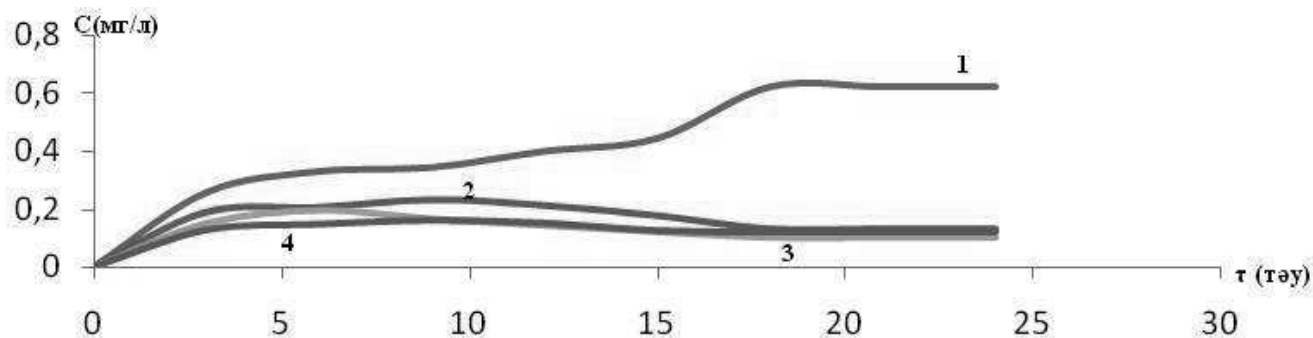
2-сурет. Натрий полифосфаты- $H_2O - Cr^{+3}$ жүйесіндегі болат кесінділерінің тәулік бойынша жемірілу жылдамдығының өзгеруі. Мұндағы: **1** - H_2O ; **2** - 1:5 ; **3** - 1:7 ; **4** - 1:9;
 Ni^{+2} – натрий полифосфаты - H_2O

Темір және фосфор концентрациялары жемірілу процессінен кейін өлшенген мөлшерілері [3-сурет] берілген. Модельдік жүйедегі негізгі заттар концентрация қатынастары неғұрлым жоғары болғанда соғұрлым темір мен фосфордың концентрациясы жемірілу процесінде төмендейді.



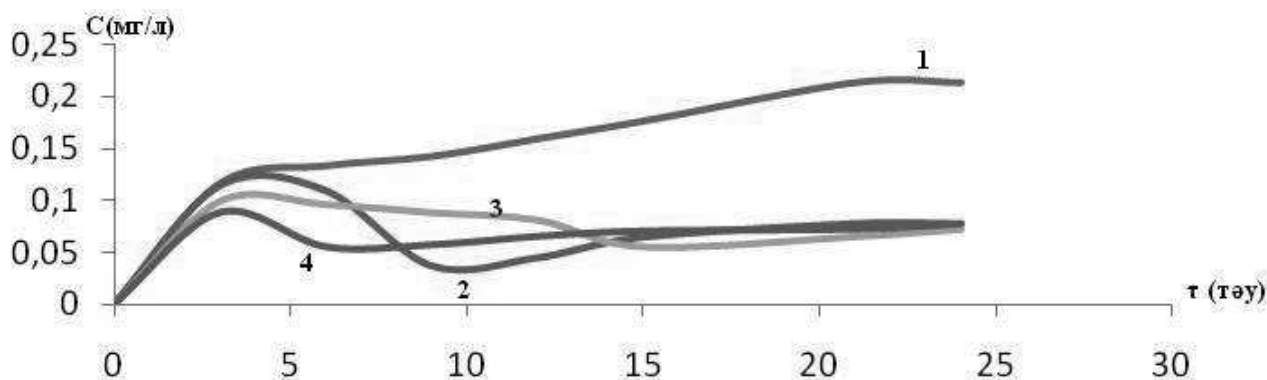
3-сурет. Натрий полифосфаты - $H_2O - Ni^{+2}$ жүйесіндегі темір концентрациясының тәулік сайын өзгеруі. Мұндағы: **1** - H_2O ; **2** - 1:5 ; **3** - 1:7 ; **4** - 1:9;

Жемірілу жылдамдығы 1:9 қатынасында 6 тәулікте, 1:5, 1:7 қатынасында 9 тәуліктен бастап төмендей бастайды. 1:5 қатынасында 1:9 қатынасына қарағанда жақсы төмендегенін көруге болады. [4-сурет]



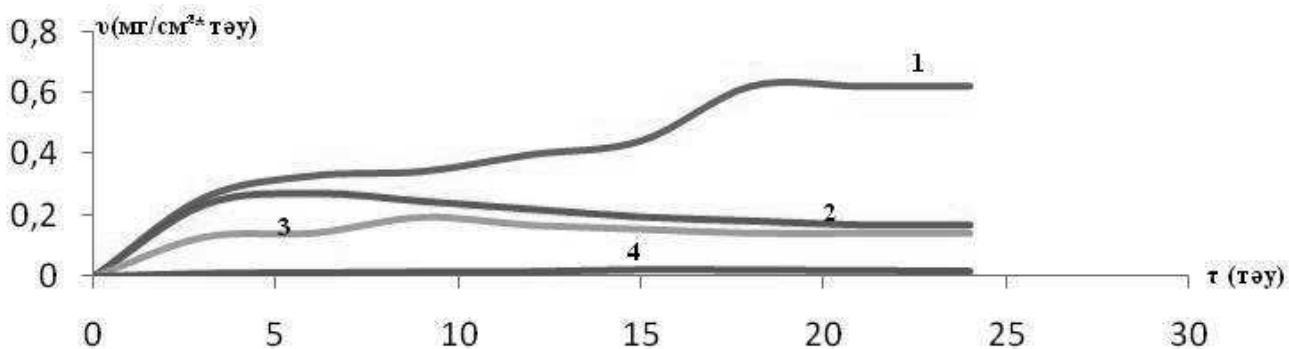
4-сурет. Натрий полифосфаты - $H_2O - Ni^{+2}$ жүйесіндегі болат кесінділерінің тәулік бойынша коррозия жылдамдығының өзгеруі. Мұндағы: **1** - H_2O ; **2** - 1:5 ; **3** - 1:7 ; **4** - 1:9;
 Zn^{+2} – натрий полифосфаты - су жүйесі

Темір және фосфор концентрациялары жемірілу процессінен кейін өлшенген мөлшерлері [5-сурет] берілген. Модельдік жүйедегі заттардың қатынасына байланысты темір мен фосфордың концентрациясы жемірілу процесі төмендей түседі.



5-сурет. Натрий полифосфаты - $H_2O - Zn^{+2}$ жүйесіндегі темір концентрациясының тәулік сайын өзгеруі. Мұндағы: **1** - H_2O ; **2** - 1:5 ; **3** - 1:7 ; **4** - 1:9;

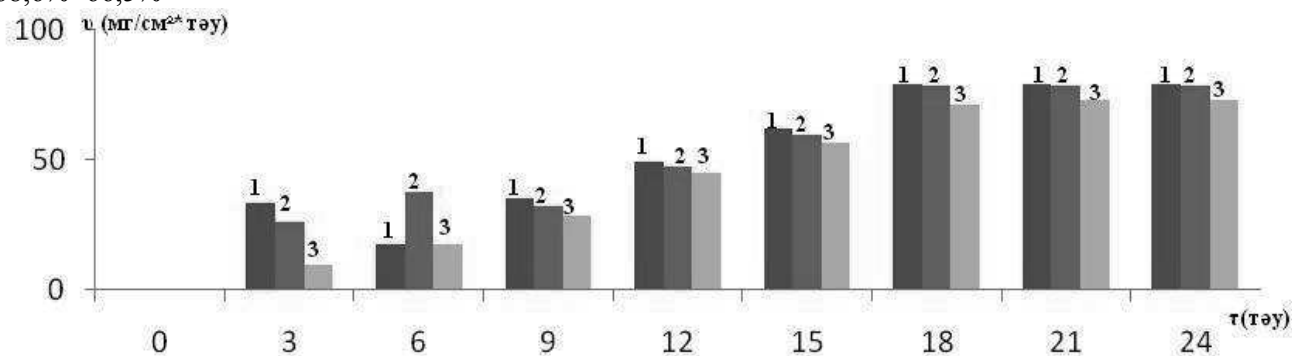
Жемірілу жылдамдығы 1:9 қатынасында 6 тәулікте, 1:5, 1:7 қатынасында 9 тәуліктен бастап төмендей бастайды. 1:5 қатынасында 1:9 қатынасына қарағанда жақсы төмендегенін көруге болады. [6-сурет]



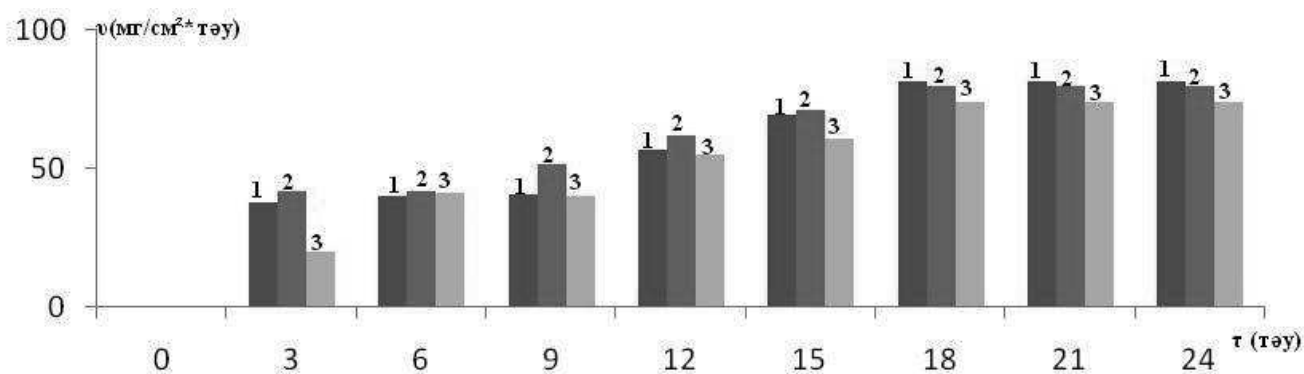
6-сурет. Натрий полифосфаты - $H_2O - Zn^{+2}$ жүйесіндегі болат кесінділерінің тәулік бойынша коррозия жылдамдығының өзгеруі. Мұндағы: **1** - H_2O ; **2** - 1:5 ; **3** - 1:7 ; **4** - 1:9;

Модифицирленген жүйелерде статикалық жағдайда гравиметриялық әдіспен фосфаттардың қорғаныш қабілетінің дәрежесі анықталды.

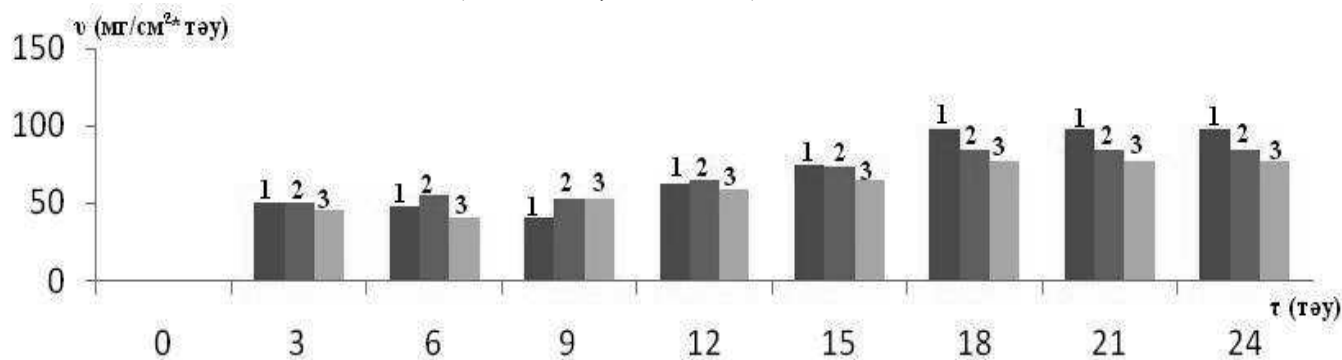
Таза суда ингибиторсыз салыстырма ретінде металдың жемірілу жылдамдығы қарастырылды. Қорытынды нәтижелері келесі суреттерде 7, 8, 9 келтірілген. Жиналған мәліметтер бойынша модифицирленген фосфаттардың қорғаныш қабілеті төменгі концентрацияда аз байқалады. Бұл үш модификаторларға да тән. Ал заттардың 1:9 қатынасында қорғаныш қабілетінің дәрежесі арта түседі. Хром, никель, цинк қатарындағы қорғаныштық қасиеті солдан оңға қарай артады: 78% >68,6% >66,5%



7-сурет. Натрий полифосфаты - су- тұз жүйесіндегі болат кесінділерінің тәулік бойынша қорғаныштық қызметінің өзгерісін салыстыру. Мұндағы: 1 – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 1:5 ; 2 – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-NiCl}_2$ 1:5; 3 – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-ZnCl}_2$ 1:5;

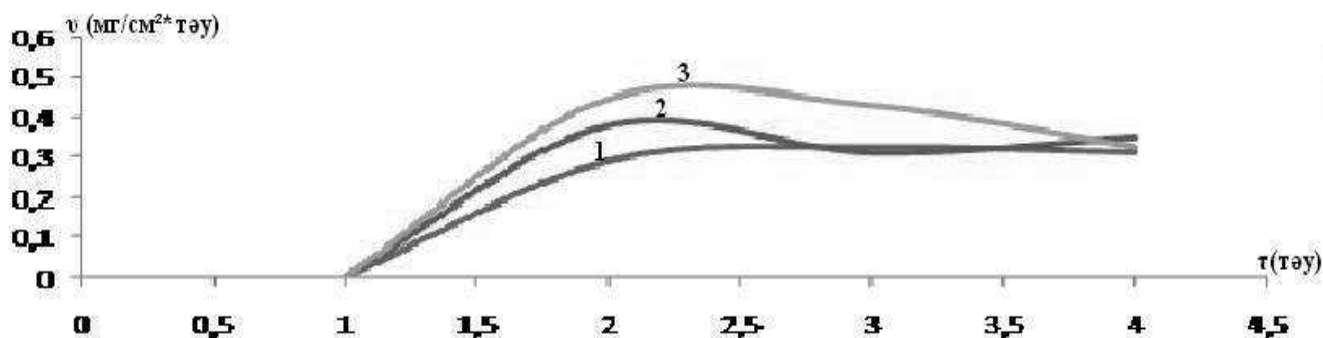


8-сурет. Натрий полифосфаты - су- тұз жүйесіндегі болат кесінділерінің тәулік бойынша қорғаныштық қызметінің өзгерісін салыстыру. Мұндағы: 1 – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 1:7 ; 2 – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-NiCl}_2$ 1:7; 3 – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-ZnCl}_2$ 1:7;



9-сурет. Натрий полифосфаты - су- тұз жүйесіндегі болат кесінділерінің тәулік бойынша қорғаныштық қызметінің өзгерісін салыстыру. Мұндағы: 1 – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 1:9 ; 2 – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-NiCl}_2$ 1:9; 3 – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-ZnCl}_2$ 1:9;

Жемірілу өнімдерін зерттеу нәтижесінде металл пластинканың бетіндегі хромның қатынасындағы түзілетін қабат тығыз және нашар тазаланады. Ал никель мен мырыштың қатынасындағы түзілетін қабат аморфты және металл пластинкасынан жеңіл алынады [10-сурет].



10-сурет. Натрий полифосфаты - су- тұз жүйесіндегі болат кесінділерінің коррозия өнімінің өзгерісін салыстыру. Мұндағы: **1** – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-Cr}_2(\text{SO}_4)_3$; **2** – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-NiCl}_2$; **3** – $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-ZnCl}_2$;

Темір мен фосфор концентрациялары төмендесе онда болат кесіндісі бетінде қорғаныштық қабық түзіледі деп болжаймыз. Қорғаныштық қабық түзілгеннен кейін жемірілу жылдамдығы төмендеп, қорғаныштық қабілеті жоғарылайды.

Модифицирленген бейорганикалық полифосфаттардың ингибиторлық қабілеті модификатордың және полифосфат анионының табиғатына және қатынасына байланысты.

Әдебиеттер

1. Волков Л.Н. Оценка эффективности некоторых ингибиторов коррозии. // Водоснабжение и сан.техника. – 1985, №3, с.123
2. Накамота К. Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений. -М.: Мир. 1966-441с.
3. «Ингибирование коррозии стали дифосфатными комплексами титанила и ванадила». Куанышева Г.С., Ниязбекова А.Б., Даулеткалиева С.С. Вестник КарГУ №3, 2010 г.
4. ГОСТ 9,502 - 82. Ингибиторы коррозии металлов для водных систем метода коррозионных испытаний. – М., - 1986, 25 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИТОРНЫХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ФОСФАТОВ

А.С. Рахова, А.Б. Ниязбекова, С.С. Даулеткалиева, Г.С. Куанышева

Разнообразие структур и функциональная зависимость свойств полимернофосфатов от состава позволяют использовать их в качестве эффективных ингибиторов коррозии стали. В связи с этим проведены систематические исследования зависимости между строением, составом фосфатов и эффективностью защитного ингибирующего действия.

RESEARCH OF INHIBITOR PROPERTIES OF THE MODIFIED POLYMERIC PHOSPHATES

A.S. Rakhova, A.B. Niyazbekova, S.S. Dauletkaieva, G.S. Kuanysheva

Diversity of structures and properties of the functional dependence on the composition of polimernofosfatov allows their use as effective inhibitors of corrosion of steel. In this connection, systematic studies of the relationship between structure, composition and effectiveness of the protective phosphate inhibitory action.