

ELABORATION OF FUNCTIONAL ADDITIVE FOR QUALITY IMPROVEMENT OF PAINTS AND LACQUERS.

NETOKSISKAS FUNKCIONĀLAS PIEDEVAS LAKU-KRĀSU PĀRKLĀJUMIEM

Ināra Zariņa, Roza Ignaša, Jevgēnija Švarca
RTU Neorganiskās ķīmijas institūts

Summary

The complex boron compounds were used as additives in paint. The experiments with painted steel samples showed that the mechanism of steel corrosion inhibition has some similarities with the mechanism of steel corrosion inhibition mechanism in water media, especially in the case of akrylemulsion 290 D.

The experiment results show, that functional additive (boron complex) hindered anode reaction and that corrosion potential value is the most positive in comparison to coated specimen without the additive. Boron complex additives (BS-1, BS-2) increase protective coated specimen properties .

Inhibition of the corrosion process of the coated metal with functional additives (boron complex) occurs identically as in the process in water solution.

1-% boron complex additives (BS-1, BS-2) increase the protective properties of alkyd- - coating materials. Additives increase the protective reserve of alkydpaint PF-115, which remains approximately 50%, within 50 days of exposure in 3% NaCl..

Boron complex functional additives are environments friendly.

Bora koordinācijas savienojumu BS-1 un BS-2 iedarbība uz tīru metāla virsmu pētīta ūdens šķīdumos un noteiktas aizsargājošās koncentrācijas. Tas ļāva noteikt vajadzīgās koncentrācijas krāsu sastāvos. Kā ūdens šķīdumos, tā krāsu sastāvos minētie savienojumi darbojās kā anoda tipa inhibitori. Bora koordinācijas savienojumi veido kompleksus ar trīsvērtīgās dzelzs joniem. Šie kompleksie savienojumi adsorbējas uz metāla virsmas un, hemosorbcijas rezultātā, bloķē divvērtīgās dzelzs tālākās jonizācijas procesu un korozijas procesu kopumā.

Pēc krāsoto elektrodu potenciālu izmaiņām laikā modelšķīdumos, ņemot vērā, ka tie ir anoda tipa inhibitori, var spriest par krāsu pārklājumu aizsargājošām īpašībām.

Efektīvas metodes laku-krāsu pārbaudei ir elektroķīmiskās. Tās plaši pielieto, jo process, kas notiek zem laku-krāsu pārklājuma uz metāla virsmas ir elektroķīmiskas dabas. Eksponējot pārklātus dzelzs paraugus elektrolītā, un nosakot dzelzs potenciāla izmaiņas eksponēšanas laikā, iegūtos datus var attiecināt uz procesiem, kas norisinās zem krāsu plēves.

Dzelzs potenciāls raksturo korozijas procesa sākumu pie -440 mV. Krāsotiem paraugiem ar sintētiskajiem polimēriem elektrodu potenciāls E parasti ir pozitīvs, visbiežāk starp +100 un +300 mV, bet ekspluatācijā notiek to īpašību degradācija un elektrodu potenciāls krāsotiem paraugiem iegūst negatīvu vērtību. Ja šo potenciālu sasniedz krāsots dzelzs paraugs, tas nozīmē, ka pārklājums pilnīgi zaudējis aizsardzības spējas. Elektrodu potenciālu izmaiņas raksturo summāros procesus, kas norisinās zem pārklājuma: skābekļa, ūdens, jonu caurlaidību, kas savukārt samazina pārklājuma adhēziju.

Ievadot laku-krāsu pārklājumā funkcionālas piedevas, iespējams samazināt pārklājumu degradējošo faktoru ietekmi, tādēļ palielinās pārklājuma pretestība (samazinās plēves caurlaidība, notiek labāka pārklājuma strukturēšanās, samazinās spriegumi, pastiprinās adhēzija u.c.).

Elektroda potenciāla kontrole noteiktā elektrolītā ir salīdzinoša metode. Pārklājumu receptūru izvēlē eksperimentālo paraugu parasti salīdzina ar kādu zināmu etalonu, kuru izvēlas atbilstoši izvirzītajam uzdevumam. Pārklājumu aizsargspējas palielināšanos, salīdzinot ar etalonu, raksturo krāsoto elektrodu potenciāla pozitīvāka vērtība eksponēšanas laikā. Kā elektrolīts alkidkrāsai PF-115 izmantots 3% NaCl.

Krāsotie paraugi elektrolītā eksponēti 70 dienas. Eksponēšanas laikā kontrolēts krāsoto paraugu virsmas stāvoklis, dots to raksturojums (vizuāli) un mērīti krāsoto paraugu elektrodu potenciāli. Piedevu ietekmē paraugi nezaudē spīdumu, nemaina krāsas toni, nožūšanas temperatūru (20-25⁰C) un cietēšanas laiku (5-8 stundas). Ja pieņem, ka krāsoto paraugu pilnīga aizsardzības spēju zaudēšana notiek pie elektrodu potenciāla -400 mV, tad līdz šai robežai 70 dienās neviens pārklājums nenonāk. Vājākā sistēma ir 0 sistēma (bez piedevām), kurai 70 dienās potenciāls samazinās no +80mV līdz -230mV. Paraugu virsma pārklāta ar rūsganu nosēdumu un krāsu pūšļiem. Tas norāda, ka zem plēves lielākajā daļā metāla virsmas korozijas process ir sācies un pārklājums neveic aizsardzības funkcijas (-11% apmērā, 1. tabula). potenciāli ir. Tas norāda, ka funkcionālas piedevas piedalās metāla virsmas aizsardzībā pret koroziju un ievērojami uzlabo to. Parasti pārklājumus atjauno, kad uz 50% virsmas laukuma ir saredzami korozijas defekti (poras, plaisājumi, burbuļi, rūsa, atslāņošanās), kas parasti novērojams pie potenciāla vērtības ne zemākas par -200mV. Aizsardzības

rezervi (% no sākotnējās) var aprēķināt no vienādojuma:

$$R = [(200 + E_{70}) / (200 + E_1)] \times 100$$

Aprēķinu dati sniegti 1. tabulā. Eksperimentālie dati pierāda, ka optimālais funkcionālās piedevas daudzums ir 1%, jo palielinot piedevas daudzumu līdz 1,5%, aizsardzības efekts vairs būtiski nepalielinās. Piedevu BS-1 un BS-2 ieguldījuma pamatā ir korozijas procesa inhibēšana zem krāsas slāņa.

Perspektīvo funkcionālo piedevu efektivitāte alkidkrāsā PF-115 pēc 70 dienu pārbaudes

Sistēma, piedevu BS-1 vai BS-2 saturs, %	Elektrodu potenciāls mV pēc		Virsmas stāvoklis pēc 70 dienām (vizuāli)	Aizsardzības rezerve %, no sākotnējās R
	E _{24 st}	E _{70 dienas}		
0	-80	-230	Burbuļi, lokāla korozija	-11
1,0 BS-1	+150	-90	Nedaudz burbuļu	+31
1,0 BS-2	+148	-101	Nedaudz burbuļi	+28

Tabulas dati liecina, ka etalona sastāvs 70 dienās ir jau ļoti degradējies un reāla objekta gadījumā būtu steidzīgi jāpārkrāso. 1% funkcionālo piedevu (bora kompleksi) tik ievērojamā mērā palielina pārklājuma aizsargīpašības, ka tās vēl saglabājušās par 1/3 no sākotnējā līmeņa.

Referents: Ināra Zariņa, RTU Neorganiskās ķīmijas institūts, Salaspils, Miera 34, LV-2169, e-pasts zarina@nki.lv, tel.7800771.