

OPTIMIZAREA COMPOZIȚIILOR LACURILOR ȘI VOPSELELOR PENTRU PROTECȚIA BETONULUI CONSTRUCȚIILOR

I. Rusu¹, E. Proaspăt²

Universitatea Tehnică a Moldovei¹, Institutul de Cercetări Științifice și Proiectări Tehnologice în Domeniul Materialelor de Construcții "INMACOMProiect"²

INTRODUCERE

Construcțiile de beton și beton armat supuse acțiunii mediilor cu agresivitate înaltă necesită o protecție suplimentară [1], deoarece în așa condiții betonul nu posedă rezistență anticorozivă, care ar permite asigurarea termenului limită de exploatare a lor. Cea mai eficientă metodă de protejare sa dovedit a fi izolarea suprafețelor betonului acestor construcții cu acoperiri poli-merice pe bază de lacuri și vopsele [2]. Însă în cazurile protejării betonului construcțiilor întreprinderilor industriei alimentare, farmaceutice, rezervoarelor pentru păstrarea apei potabile sunt necesare lacuri și vopsele cu proprietăți speciale pentru obținerea acoperirilor polimerice, care nu influențează calitatea produselor cu care contactează direct sau indirect [3]. În cazurile în care astfel de lacuri și vopsele pentru protejarea betonului acestor construcții lipsesc este necesară elaborarea lor.

1. GENERALITĂȚI

Cele mai bune soluții de optimizare a compozițiilor lacurilor și vopselelor se obțin în cazul în care se asigură condiția de tehnologitate, care la rândul său în mare măsură depinde de raportul dintre componentele lor. În practică, lacurile și vopselele se consideră tehnologice dacă vâscozitatea permite aplicarea lor prin procedee mecanizate. Vâscozitatea optimă a lacurilor și vopselelor asigură, la aplicarea lor, o grosime maximă a stratului de acoperire fără apariția de scurgeri, o adâncime maximă de impregnare a stratului superficial al suportului, respectiv o aderență maximă, și o peliculă uniformă.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETĂRI

Pentru cercetări au fost folosiți polimerii: polietilenă clorsulfurată PC-734, copolimerul

clorurii de vinil cu acetatul de vinil A-15-O, lac epoxido-fluoroplastic LFE-32 Inh, lac poliuretanic UR-293, rășină epoxidică ED-20. În calitate de colorant a fost folosit dioxidul de titan. Material de umplură – talcul, cimentul expansiv sulfat-aluminos, cationitul Cu 2-8 cS sub formă de Ca^{2+} . Plastifiant – laproxid 703. Întăritor – polietilenpoliamină. Dizolvanți – acetona, toluen, dizolvant R-4. Aceste materii prime au fost admise de organele sanitare în diferite compoziții, destinate pentru a contacta direct sau indirect cu diferite produse alimentare și apa potabilă.

Pentru determinarea compozițiilor optime a lacurilor a fost folosită metoda de determinare a concentrației critice de peliculogen în lacul (C_{cl}) respectiv, iar compozițiile optime a vopselelor - prin determinarea concentrației critice de materiale de umplură și/sau coloranți (C_{cv}) în lacurile respective cu concentrație optimă.

3. CERCETĂRI DE LABORATOR

Graficele privind dependența vâscozității vopselelor de concentrațiile peliculogenului în lacurile respective și concentrațiile de materiale de umplură și/sau coloranți în lacurile respective cu concentrație optimă sunt prezentate în figurile 1.. 5.

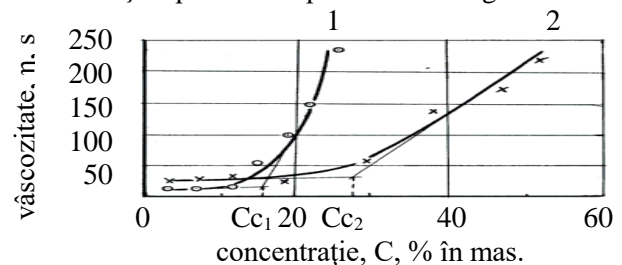


Figura 1. Dependența vâscozității (η , s) lacului de concentrația (C, % în mas.) de polietilenă clorsulfurată PC (1) și concentrația de ciment expansiv sulfat-aluminos (2)

C_{c1} – concentrația critică de polietilenă clorsulfurată (PC) în lacul PC – 734; C_{c2} – concentrația critică de ciment expansiv sulfat-aluminos în lacul PC – 734 cu concentrația optimă.

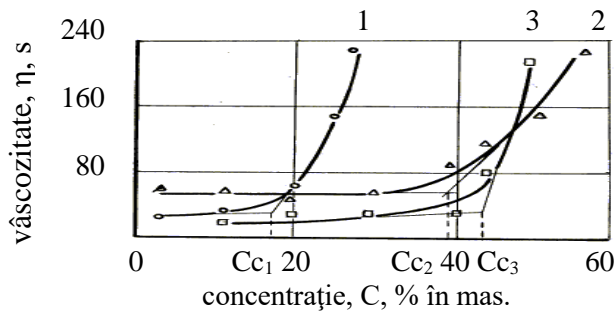


Figura 2. Dependenta vâscozității (η, s) lacului de concentrația (C, % în mas.) de copolimer A - 15 - O (1), de cationit Cu 2 - 8 cS (2) și de dioxid de titan și talc (3 raport 3 : 2).

C_{c1} – concentrația critică de copolimer A – 15 – O în lac; C_{c2} – concentrația critică de cationit Cu 2 – 8 cS în lac; C_{c3} – concentrația critică de dioxid de titan și talc în lac.

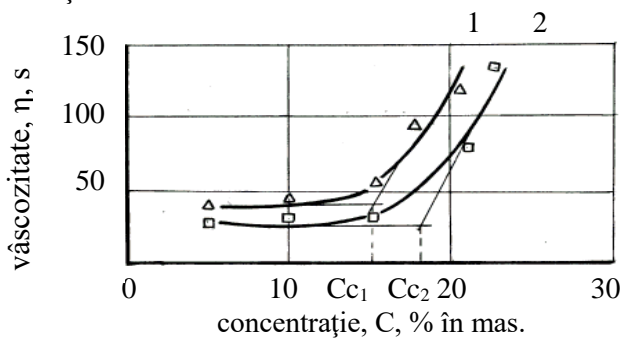


Figura 3. Dependenta vâscozității (η, s) lacului LFE-32 lnh de concentrația (C, % în mas.) de cationit Cu 2 – 8 cS (1) și de dioxid de titan și talc (2 raport 3 : 2).

C_{c1} – concentrația critică de cationit Cu 2 – 8 Cs în lac; C_{c2} – concentrația critică de dioxid de titan și talc în lac.

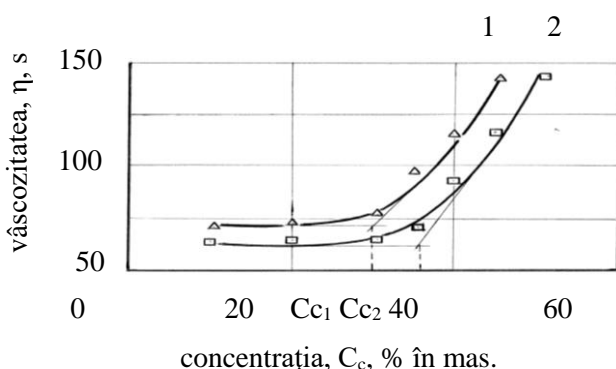


Figura 4. Dependenta viscozității (η, s) lacului UR-293 de concentrația (C, % în mas.) de cationit CU 2 – 8 cS (1) și de dioxid de titan și talc (2 raport 3 : 2).

C_{c1} – concentrația critică de cationit CU 2 – 8 Cs

în lac; C_{c2} – concentrația critică de dioxid de titan și talc în lac.

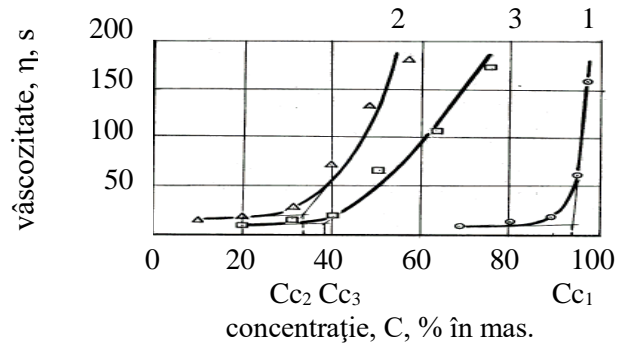


Figura 5. Dependenta vâscozității (η, s) lacului de concentrația (C, % în mas.) de rășină epoxidică ED – 20 (1), de cationit Cu 2 – 8 cS (2) și de dioxid de titan și talc (3 raport 3 : 2).

C_{c1} – concentrația critică a copolimerului A – 15 – O în lac; C_{c2} – concentrația critică a cationitului Cu 2 – 8 cS în lac; C_{c3} – concentrația critică a dioxidului de titan și talcului în lac.

Concentrațiile optime ale lacurilor și vopselelor, conform studiilor efectuate anterior, constituie 60 % de la concentrația critică (C_c). În tabelul 1 sunt prezentate concentrațiile critice (C_c) și cele optime (C_o) ale lacurilor și vopselelor elaborate.

Tabelul 1

Valorile concentrațiilor de pelicologen în lacuri și ale concentrațiilor de materiale de umplură și coloranți în lacurile cu concentrații optime				
Pelicologen	Concentrația de pelicologen în lac, % în masă	Concentrația de materiale de umplură în lacurile cu concentrație optimă		
		ciment expansiv sulfat-aluminos (grund)	cationit Cu 2-8 cS sub formă de Ca ²⁺ (strat inter-mediar)	talc și TiO ₂ în raport 2:3 (email)
1 PC -734	17/15	28/25	-	-
2 A 15-O	16/12	-	38/34	43/30
3 LFE-32 lnh	28/22	-	15/14	18/13
4 UR-293	-	-	30/23	36/26
5 ED-20	94/85	-	34/30	38/27

1 PC -734	17/15	28/25	-	-
2 A 15-O	16/12	-	38/34	43/30
3 LFE-32 lnh	28/22	-	15/14	18/13
4 UR-293	-	-	30/23	36/26
5 ED-20	94/85	-	34/30	38/27

Notă: Numărătorul indică concentrația critică (C_c), numitorul - concentrația optimă (C_o).

În tabelul 2 sunt prezentate compozițiile optime ale lacurilor și vopselelor elaborate. La elaborarea compozițiilor lacurilor și vopselelor noi pentru determinarea metodei și tehnologiei optime de aplicare a straturilor acoperirilor polimerice,

Tabelul 2

Compoziția lacurilor și vopselelor elaborate					
Componente	Conținutul componentelor				
	grund pe baza de lac PC-734	strat intermediar pe bază de email pe baza de LFE-32lnh 293 ED-20 UR-A-15-O			
1 Lac PC-734	70	-/-	-/-	-/-	-/-
2 Ciment expansiv sulfat-aluminos	30	-/-	-/-	-/-	-/-
3 Lac LFE – 32 lnh	-	22/22	-/-	-/-	-/-
4 Copolimer A 15-O	-	-/-	12/12	-/-	-/-
5 Lac UR-293	-	-/-	-/-	77/74	-/-
6 Rășină epoxidică ED – 20	-	-/-	-/-	-/-	75/66
7 Cationit CU 2-8 cS sub formă de Ca ²⁺	-	12/-	26/-	23/-	10/-
8 Talc	-	-/5	-/9	-/1	-/7
9 Dioxid de titan	-	-/8	-/14	-/16	-/15
10 Plastifiant (laproxid - 703)	-	-/-	-/-	-/-	8/6
11 Acetonă	-	-/-	62/65	-/-	7/6
12 R-4 (amestec de solvenți: acetonă+ butilacetat+ etilacetat)	-	66/65	-/-	-/-	-/-
În total	100	100	100	100	100

Notă: 1. La numărător se indică componența stratului intermediar, iar la numitor – componența emailului;

2. Întăritorul – polietilenpoliamina (pentru vopselile epoxidice) se adaugă suplimentar în dependență de indicile epoxidic

regimurilor lor de întărire și pregătirii pentru exploatare și pentru obținerea de acoperiri cu caracteristici performante apare necesitatea de optimizare a proprietăților tehnologi-ce ale compozițiilor lacurilor și vopselelor [4]. Proprietățile tehnologice a materialelor de lacuri și vopsele elaborate sunt prezentate în tabelul 3.

Pe lângă viscozitate, o proprietate tehnologică importantă a lacurilor și vopselelor este viabilitatea lor [5], deoarece de ea în mare măsură depinde posibilitatea de aplicare mecanizată a straturilor acoperirilor polimerice. Acoperirile polimerice prezintă proprietăți fizico-mecanice mai performante când modulul de finețe al măcinării componentelor lacurilor și vopselelor se află în limitele de 25...30 μm [6].

La determinarea puterii de acoperire pe o unitate de arie a fost stabilit, că ea depinde de tipurile compozițiile lacurilor și vopselelor

(tabelul 3). Această proprietate depinde în principal de conținutul, gradul de dispersare și de capacitatea de a colora a coloranților și a materialelor de umplură [7]. Cu cât conținutul coloranților și materialelor de umplură este mai mare, cu atât este mai mic consumul de lacuri și vopsele pe o unitate de arie pentru obținerea puterii de acoperire și invers. Însă, conținutul de coloranți sau de materiale de împlură în lacuri și vopsele trebuie să fie în limitele concentrației lor optime în pelicologen. De aceea, puterea de acoperire pentru compozițiile lacurilor și vopselelor elaborate a fost determinată pornind doar de la consumul lor pe o unitate de arie acoperită. Tehnologia de acoperire depinde într-un mod deosebit și de viabilitatea compozițiilor lacurilor și vopselelor [5].

Compozițiile lacurilor și vopselelor pe bază de copolimer A-15-O, lac poliuretanic UR-293, lac LFE-32 lnh și lac PC-734 prezintă o viabilitate nelimitată, iar compozițiile lacurilor și vopselelor pe baza de rășină epoxidică de marca ED-20 cu conținut de plastifiant "Laproxid" prezintă o viabilitate de minim 2,5h după adăugarea întăritorului – polietilenpoliaminei. Pornind de la valorile viabilității compozițiilor lacurilor și vopselelor elaborate, durata funcționării utilajului pentru aplicarea straturilor de acoperire pentru fiecare compoziție a lacurilor și vopselelor la o singură alimentare a lui nu trebuie să depășească durata de viabilitate a lor.

Lacurile și vopselele elaborate au primit avizul Ministerului Sănătății al Republicii Moldova [8] pentru a contacta direct cu produsele alimentare lichide, solide și apa potabilă și au fost folosite la realizarea protecției anticorozive a betonului construcțiilor de la aceste întreprinderi.

4. CONCLUZII

1. Metoda de determinare a componentelor lacurilor și vopselelor în funcție de modificarea viscozității permite stabilirea raportului optim dintre compușii acestora.

2. Lacurile și vopsele cu componentele determinate posedă viscozitate și viabilitate care permite aplicarea lor mecanizată.

3. Acoperirile polimerice, obținute pe baza lacurilor și vopselelor cu compoziții optime, asigură protecție anticorozivă a betonului construcțiilor espuse mediilor lichide alimentare în decurs de minim 10 ani.

Tabelul 3

Caracteristicile compozițiilor lacurilor și vopselelor	Valorile caracteristicilor compozițiilor lacurilor și vopselelor								
	Grund pe bază de lac PC-34	strat intermediar pe bază de				email pe bază de			
		lac LFE - 32 lnh	copolimer A-15-O	lac UR-293	rășină epoxidică ED-20	lac LFE-32 lnh	copolimer A-15-O	lac UR-293	Rășină epoxidică ED-20
1. Modulul de finețe, μm, maxim	20	30	30	25	30	25	25	25	25
2. Viscositatea, s, conform VZ-246 (VZ-4)	180...200	50...60	50...60	50...60	50...60	80...90	80...90	80...90	80...90
3. Conținutul de pelicologen, % în masă, maxim	13,6	10	14	26	77	8	11	23	66
4. Conținutul de substanțe nevolatile, % în masă, minim	33,6	18	24	52	87	31	37	49	88
5. Conținutul de grupe epoxidice, % în masă, minim	-	-	-	-	12	-	-	-	10,5
6. Viabilitatea, h, minim	-	-	-	-	2,5	-	-	-	2,5
7. Puterea de acoperire, g/m ² , maxim	60	130	100	120	120	120	90	110	110
8. Durata de uscăre până la gradul 3, h, la t°C = 20±2, maxim	2	5	5	10	12	5	5	10	12
9. Duritatea măsurată cu un pendul tip de PO-3, un. con., minim	0,15	0,20	0,70	0,60	0,65	0,20	0,70	0,60	0,65
10. Rezistența la lovire, cm, minim	50	50	35	50	45	50	30	50	45
11. Elasticitatea la încovoiere, mm, maxim	1	1	5	5	16	5	5	10	16

Bibliografie

1. SNiP 2.03.11-85. Zashchita stroitel'nyh konstrukcii ot korrozii. M.: - Stroiizdat. - 1985. - 79 s.
2. Stepanova V.F., Socolova S.E., Polușkin A.L. Vtoricinaja zashchita betonnyh i jelezobetonnyh konstrukcii otecestvennyimi i zarubejnymi pokrytiami//Beton i jelezobeton.- M.: - 2004. - № 4. - s. 26-27.
3. Bepalyi K.A., Iczko E.F. Razrabotka epoksidnyh pokrytii dlea kontakta s pishcevyimi sredami//Lakokrasohinye materialy. - M.: - 1998. - s. 22-25.
4. Ceculaeva E.I., Radzevici V.Ă., Socolova V.A., Cernenco V.I. Zashchita stroitel'nyh konstrukcii i

himichesкои apparatury ot korrozii. - M.: - Stroyizdat. - 1989. - 205 s.

5. Safroncic V.I. Zashchita ot korrozii stroitel'nyh konstrukcii i tehnologiceskogo oborudovaniya. - L.: - Stroyizdat.- 1988. - 255 s.
6. Rusu I. Coroziunea și protecția betonului expus mediilor alimentare lichide. - Chișinău: - Editura "PRIMEX-COM". - 2004. - 151 p.
7. Rusu I. Kriogennaya podgotovka past dlya zashchito-decorativnyh pokrytii//Promyshlennoe i grajdanskoe stroitel'stvo.- M.: -1994 -№ 7.- s. 20.
8. Avizul Ministerului Sănătății al RM nr. 04e-7/1122 din 25.07.91.

Recomandat spre publicare: 16.01.2007