

FILTRE OPTICE DE PROTECȚIE A OCHILOR LA SUDARE DUPĂ NORMELE EUROPENE

Autor: Tatiana Nițulenco

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Protecția ochilor la sudare este asigurată de filtre optice care în funcție de regimul procesului de sudare oferă respectivele grade de umbrire (de reducere a intensității iradiației). În lucrare sunt prezentate: nomenclatorul de filtre optice după destinație, coeficienții de transmisie a filtrelor optice utilizate la sudare, gradele de umbrire recomandate pentru filtrele optice utilizate la sudarea cu arc electric, domeniile de utilizare a filtrelor optice la sudarea și tăierea cu acetilenă.

Cuvinte cheie: Filtre optice, protecția ochilor, sudare cu arc, sudare cu acetilenă, număr de scară, grad de umbrire, norme europene.

Standardul european EN 166:2002 și standardul GOST R 12.4.230.1-2007 (echivalente în mare măsură) reglementează proprietățile filtrelor optice prin numărul de scară (clasa de protecție) constituit din 2 părți și scrise prin defis:

- destinația, codul protecției:
 - ✓ implicit (fără simbol) - protecție de radiațiile emise la sudare (ultraviolete, vizibile, infraroșii);
 - ✓ 2 - protecție de radiațiile din domeniul ultraviolet cu transmiterea culorii nereglementată (negarantată);
 - ✓ 3 - protecție de radiațiile din domeniul ultraviolet cu transmiterea culorii reglementată (garantată);
 - ✓ 4 - protecție de radiațiile din domeniul infraroșu;
 - ✓ 5 - protecție de radiațiile solare fără specificarea protecției în domeniul infraroșu;
 - ✓ 6 - protecție de radiațiile solare cu specificarea protecției în domeniul infraroșu;
- grad de umbrire din seria 1,1; 1,2; 1,4; 1,7; 2; 2,5; 3; 3,1; 4; 4,1; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16 ce reflectă gradul de micșorare a intensității radiației, astfel încât ochiul să perceapă un flux cu intensitatea de numai 30...40 lx și calculat din expresia $N = 1 + 2,33 \cdot Lg(1/\tau_{med}^{viz})$. Aici τ_{med}^{viz} este coeficientul de transmisie mediu în domeniul vizibil. Pentru comparare și pentru a evalua capacitatea de reacție a ochiului uman la variațiile intensității luminii pot fi analizate datele referitor la intensitatea luminii:
 - necesară pentru citire - 30...50 lx;
 - în încăpere luminoasă în apropierea ferestrei - 100 lx;
 - pe masa de lucru la lucrări de finețe - 400...500 lx;
 - pe stadion cu iluminare artificială - 1200 lx;
 - în timpul filmărilor în studiou - 10000 lx;
 - vara la amiază cu cer înnorat - 12 000 lx;
 - vara la amiază cu cer senin - 17000 lx;
 - la mijlocul distanței dintre Pământ și Soare - 135000 lx.

Standardele europene EN 166:2002 și rusești GOST R 12.4.230-2007 stabilesc nomenclatorul de filtre optice de protecție cu numerele de scară reprezentate în tabelul 1.

La sudare, arcul electric emite radiații de intensitate înaltă în domeniile ultraviolet, vizibil și infraroșu. Puterea radiației depinde de metoda aplicată și de intensitatea curentului de sudare și poate varia în limite foarte largi (30 ori). Din acest motiv, la sudare se utilizează o gamă largă de filtre de protecție cu coeficienții de transmisie în conformitate cu tabelul 2, ținând cont de particularitățile sudării cu arc electric (tab.3).

Tabelul 1. Nomenclatorul de filtre optice după destinație (EN 166:2002, GOST R 12.4.230-2007)

Filtre optice					
pentru sudare	ultraviolete cu transmiterea culorii		infraroșii	de protecție solară cu transmisie în domeniul infraroșu	
	nereglementată	reglementată		nereglementată	reglementată
codul protecției					
2		3	4	5	6
implicit					
număr de scară (clasa de protecție) N					
1,2	2-1,2	3-1,2	4-1,2	5-1,1	6-1,1
1,4	2-1,4	3-1,4	4-1,4	5-1,4	6-1,4
1,7	2-1,7	3-1,7	4-1,7	5-1,7	6-1,7
2	2-2	3-2	4-2	5-2	6-2
2,5	2-2,5	3-2,5	4-2,5	5-2,5	6-2,5
3	2-3	3-3	4-3	5-3,1	6-3,1
4	2-4	3-4	4-4	5-4,1	6-4,1
5	2-5	3-5	4-5		
6			4-6		
7			4-7		
8			4-8		
9			4-9		
10			4-10		
11					
12					
13					
14					
15					
16					

Tabelul 2. Coeficienții de transmisie a filtrelor optice utilizate la sudare (EN 169:2002, GOST R 12.4.230-2007)

Grad de umbrire	Coeficientul de transmisie, %					
	maxim la lungimile de undă UV		la lungimile de undă vizibile (380...760nm)		maxim la lungimile de undă IR	
	313nm	365nm	max	min	780...1400nm	
1,2	0,0003	50	100	74,4	69	
1,4	0,0003	35	74,4	58,1	52	
1,7	0,0003	22	58,1	43,2	40	
2	0,0003	14	43,2	29,1	28	
2,5	0,0003	6,1	29,1	17,8	15	
3	0,0003	2,8	17,8	8,5	12	
4	0,0003	0,95	8,5	3,2	6,4	
5	0,0003	0,3	3,2	1,2	3,2	
6	0,0003	0,1	1,2	0,44	1,7	
7	0,0003	0,05	0,44	0,16	0,81	
8	0,0003	0,025	0,16	0,061	0,43	
9	0,0003	0,012	0,061	0,023	0,2	
10	0,0003	0,006	0,023	0,0085	0,1	
11	0,0003	0,0032	0,0085	0,0032	0,05	
12	0,0003	0,0012	0,0032	0,0012	0,027	
13	0,0003	0,00044	0,0012	0,00041	0,014	
14	0,00016	0,00016	0,00041	0,00016	0,007	
15	0,000061	0,000061	0,00016	0,000061	0,003	
16	0,000023	0,000023	0,000061	0,000023	0,003	

Tabelul 3. Gradele de umbrire recomandate pentru filtrele optice utilizate la sudarea cu arc electric (EN 169:2002, EN 379:2003)

Intensitatea curentului, A																								
1,5	6	10	15	30	40	60	70	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600				
sudarea cu electrozi cu acoperiri (MMA)																								
							9	10			11		12			13			14					
sudarea cu arc în mediu de gaz activ (MAG)																								
							9	10			11		12			13			14					
sudarea cu electrod de wolfram în mediu de gaz inert (TIG)																								
				9			10			11		12			13									
sudarea cu arc a metalelor grele (oțel, oțel aliat, cupru și aliaje de cupru) în mediu de gaz inert (MIG)																								
9							10			11		12			13		14							
sudarea cu arc a metalelor ușoare în mediu de gaz inert (MIG)																								
10										11		12			13			14						
tăierea cu plasmă																								
9										10		11		12			13							
sudarea electrică cu arc-plasmă																								
							9		10			11		12										

Pentru protecția persoanelor aflate în zona lucrărilor de sudare (asistenți sau terți), mijloacele de protecție individuale vor fi dotate cu filtre optice cu numărul de umbrire 1,2...4. Dacă sursa de radiație provocată de sudură se află în nemijlocita apropiere, vor fi utilizate filtre cu aceleași numere de umbrire ca și pentru mijloacele de protecție a operatorului sudor.

La sudarea sau lipirea prin sudare cu acetilenă și la tăierea cu oxigen sunt recomandate filtre optice cu gradul de umbrire determinat de consumul respectiv de acetilenă și oxigen (tab.4, 5).

Tabelul 4. Domenii de utilizare a filtrelor optice la sudarea cu acetilenă (EN 169:2002, EN 379:2003)

Consum de acetilenă, l/oră	<70	70...200	200...800	>800
	grad de umbrire			
sudare, lipire prin sudare	4	5	6	6

Tabelul 5. Domenii de utilizare a filtrelor optice la tăierea cu oxigen (EN 169:2002, EN 379:2003)

Consum de oxigen, l/oră	900...2000	2000...4000	4000...8000	>800
	grad de umbrire			
tăierea cu oxigen	4	5	6	6

Bibliografie.

1. EN 166-2002. [Personal eye-protection Specifications](http://www.docin.com/p-399030149.html). Disponibil la: <http://www.docin.com/p-399030149.html>
2. EN 169:2002. Personal eye-protection. Filters for welding and related techniques. Transmittance requirements and recommended use. Disponibil la: <http://www.docin.com/p-281956822.html>
3. EN 379:2009. Personal eye-protection. Automatic welding filters. Disponibil la: <http://www.docin.com/p-283528592.html>
4. ГОСТ Р 12.4.230-2007. Очки защитные открытые. Disponibil la: <http://www.gosthelp.ru/gost/gost5649.html>
5. ГОСТ 12.4.035-78. Система стандартов безопасности труда. Щитки защитные лицевые для электросварщиков. Технические условия. Disponibil la: <http://www.gosthelp.ru/gost/gost31902.html>