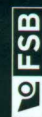


Ivan Juraga • Vesna Alar • Ivan Stojanović

# Korozija i zaštita premazima



Sveučilište u Zagrebu • Fakultet strojarstva i brodogradnje

# Sadržaj

<b>Uvod</b> .....	2
<b>1. Korozija</b> .....	4
1.1. Ekonomski značaj korozije .....	7
1.2. Primjeri šteta uzrokovanih korozijom .....	8
1.3. Brzina korozije .....	12
1.4. Vrste korozije prema mehanizmu procesa .....	13
1.4.1. Kemijska korozija .....	13
1.4.2. Elektrokemijska korozija .....	15
1.5. Vrste korozije prema geometriji korozijskog razaranja .....	21
1.5.1. Opća korozija .....	21
1.5.2. Galvanska korozija .....	23
1.5.3. Korozija u procijepu .....	25
1.5.4. Rupičasta korozija .....	26
1.5.5. Interkristalna korozija .....	28
1.5.6. Selektivna korozija .....	29
1.5.7. Erozijska korozija .....	30
1.5.8. Napetosna korozija .....	31
<b>2. Osnove zaštite materijala</b> .....	34
2.1. Konstrukcijsko-tehnološke mjere .....	36
2.2. Primjena korozijski postojanih materijala .....	40
2.3. Elektrokemijska zaštita .....	42
2.3.1. Katodna zaštita .....	43
2.3.1.1. Protektorska zaštita .....	43
2.3.1.2. Katodna zaštita narinutom strujom .....	44
2.3.1.3. Katodna zaštita broskog trupa u morskoj vodi .....	45
2.3.2. Anodna zaštita .....	47

2.4. Zaštita inhibitorima korozije	48
2.4.1. Podjela inhibitora	48
2.4.2. Djelotvornost inhibitora	50
2.4.3. Primjena inhibitora	50
2.5. Zaštita prevlačenjem	52
2.5.1. Zaštita metalnim prevlakama	53
2.5.2. Zaštita nemetalnim anorganskim prevlakama	57
<b>3. Zaštita organskim prevlakama</b>	<b>60</b>
3.1. Povijest boja i lakova	61
3.2. Komponente premaza	64
3.2.1. Vezivo	65
3.2.1.1. Svojstva osnovnih tipova veziva i premaza	65
3.2.2. Otapala	71
3.2.2.1. Ekološka regulativa	73
3.2.3. Pigmenti	74
3.2.3.1. Anorganski pigmenti	75
3.2.3.2. Organski pigmenti	76
3.2.4. Punila	77
3.2.5. Aditivi	77
3.3. Klasifikacija premaza	78
3.3.1. Fizikalno sušenje	79
3.3.2. Kemijsko sušenje	80
3.3.2.1. Oksidacijsko sušenje	80
3.3.2.2. Dvokomponentno sušenje	81
3.3.2.3. Druge polimerizirajuće reakcije	81
3.4. Osnovni koncept zaštite premazima	82
3.4.1. Zaštitni učinak premaza	82
3.4.2. Prionjivost premaza	83
3.4.3. Sustav premaza	86
3.4.4. Mehanizam zaštitnog djelovanja premaza	88
3.4.4.1. Učinak barijere	88
3.4.4.2. Učinak inhibitora	89

3.4.4.3. Galvanski učinak .....	90
3.4.5. Pigmentna volumna koncentracija .....	92
3.5. Priprema površine .....	93
3.5.1. Odmašćivanje .....	93
3.5.2. Ručno mehaničko čišćenje .....	94
3.5.3. Strojno mehaničko čišćenje .....	95
3.5.4. Čišćenje vodenim mlazom .....	96
3.5.5. Čišćenje mlazom abraziva .....	97
3.5.6. Kemijsko čišćenje .....	104
3.5.7. Plameno čišćenje .....	105
3.6. Priprema boje .....	105
3.6.1. Miješanje boje .....	106
3.6.2. Razrjeđenje boje .....	107
3.7. Nanošenje premaza .....	107
3.7.1. Bojenje četkama .....	108
3.7.2. Nanošenje boje lopaticama .....	109
3.7.3. Bojenje valjcima .....	109
3.7.4. Prskanje boje .....	109
3.7.4.1. Značajke tehnike prskanja boje .....	111
3.7.5. Bojenje uranjanjem i prelijevanjem .....	112
3.7.6. Nanošenje boje elektroforezom .....	113
3.8. Odabir sustava premaza .....	114
3.8.1. Korozivnost okoliša .....	114
3.8.2. Zaštita premazima konstrukcija izloženih atmosferskim uvjetima ..	115
3.8.3. Zaštita premazima konstrukcija u tlu i vodi .....	117
3.9. Specijalne boje .....	119
3.9.1. Radionički temeljni premazi – shopprimeri .....	119
3.9.2. Antivegetativni premazi .....	121
3.9.2.1. Povijesni prikaz .....	123
3.9.2.2. Biocidni antivegetativni premazi .....	124
3.9.2.3. Neobraštajući premazi – Foul Release Coatings, FRC .....	125
3.9.3. Protuklizne boje .....	126

3.9.4. Protupožarne boje .....	127
3.9.4.1. Princip djelovanja protupožarnih ekspandirajućih boja .....	127
3.9.4.2. Ispitivanje protupožarne zaštite .....	128
<b>4. Vodorazrjedivi premazi .....</b>	<b>130</b>
4.1. Povijesni razvoj vodorazrjedivih premaza .....	132
4.2. Osnovna svojstva vodorazrjedivih premaza .....	133
4.3. Vrste vodorazrjedivih premaza .....	136
4.3.1. Vodotopljive smole .....	137
4.3.2. Vodene disperzije .....	139
4.3.3. Vodene emulzije .....	141
4.4. Sušenje vodenih premaza .....	143
4.5. Usporedba s ostalim premazima .....	144
4.5.1. Prednosti i nedostaci vodorazrjedivih premaza .....	145
4.5.2. Vodorazrjedivi premazi s motrišta zdravlja i sigurnosti .....	147
4.5.3. Važnije smjernice pri nanošenju vodorazrjedivih premaza .....	147
4.5.4. Zbrinjavanje otpadnih vodorazrjedivih premaza .....	147
4.5.5. Skladištenje .....	148
4.6. Područje primjene vodorazrjedivih premaza .....	149
<b>5. Ispitivanje premaza .....</b>	<b>152</b>
5.1. Određivanje debljine premaza .....	155
5.1.1. Mjerenje debljine mokroga filma premaza .....	155
5.1.2. Mjerenje debljine suhoga filma premaza .....	156
5.2. Ispitivanje fizikalnih svojstava premaza .....	157
5.2.1. Ispitivanje prionjivosti premaza – “Cross-cut” test .....	157
5.2.2. Ispitivanje tvrdoće premaza .....	158
5.2.3. Ispitivanje otpornosti premaza na udar .....	159
5.2.4. Ispitivanje elastičnosti premaza .....	159
5.2.5. Ispitivanje sjaja premaza .....	159
5.3. Ubrzana korozijska ispitivanja u komorama .....	160
5.3.1. Ispitivanja u slanoj komori .....	160
5.3.2. Ispitivanja u vlažnoj komori .....	160
5.3.3. Ispitivanja u QUV komori .....	161

5.4. Ispitivanje uranjanjem .....	161
5.5. Elektrokemijska korozivna ispitivanja .....	162
5.5.1. Elektrokemijska korozivna ispitivanja istosmjernom strujom (DC-tehnike) .....	162
5.5.1.1. Određivanje potencijala otvorenoga strujnoga kruga, $E_{ok}$ .....	163
5.5.1.2. Određivanje polarizacijskog otpora, $R_p$ .....	164
5.5.1.3. Određivanje brzine korozije – Tafelova ekstrapolacija .....	165
5.5.2. Ispitivanja s izmjeničnom strujom (AC-tehnike) .....	166
5.5.2.1. Elektrokemijska impedancijska spektroskopija (EIS) .....	167
5.5.2.2. Elementi ekvivalentnoga kruga .....	167
5.5.2.3. Randlesov ekvivalentni električni krug .....	168
5.5.2.4. Ekvivalentni električni krug za porozni premaz .....	170
<b>Literatura</b> .....	<b>173</b>
<b>Popis oznaka</b> .....	<b>179</b>
<b>Popis kratica</b> .....	<b>181</b>
<b>Kazalo pojmova</b> .....	<b>183</b>