

OBSAH

A. Konstrukční materiály

Úvod	1
1 Kovové materiály	1
1.1 Železné kovy	1
1.1.1 Oceli nelegované, nízkolegované a středně legované	1
1.1.2 Oceli nízkolegované se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi	1
1.1.3 Oceli korozivzdorné	2
1.2 Neželezné kovy	3
1.2.1 Hliník a jeho slitiny	3
1.2.2 Měď a její slitiny	4
1.2.3 Zinek a jeho slitiny	4
2.2.4 Nikl a jeho slitiny	5
2.2.5 Titan a jeho slitiny	5
2 Anorganické nekovové materiály	6
2.1 Beton	6
3 Organické materiály	6
3.1 Plasty	7
3.2 Pryže	8
4 Kompozitní materiály	8

B. Koroze

Úvod	10
1 Koroze podle vnitřního mechanismu	11
1.1 Koroze chemická	11
1.2 Koroze elektrochemická	11
2 Korozní prostředí	12
2.1 Vzduch (atmosférická koroze)	13
2.2 Voda (koroze ve vodách)	14
2.3 Půda (půdní koroze)	15
3 Druhy korozního napadení	15
3.1 Rovnoměrná (plošná) koroze	15
3.2 Nerovnoměrná koroze	15
3.2.1 Důlková / bodová koroze	16
3.2.2 Štěrbinová koroze	16
3.2.3 Galvanická koroze	16
3.2.4 Mezikrystalová koroze	17
3.2.5 Selektivní koroze	17
3.2.6 Korozní praskání	18
3.2.7 Korozní únava	18
3.2.8 Erozní koroze	19

C. Protikoroziční ochrana

Úvod	20
1 Volba materiálu	20
2 Konstrukční řešení	20
3 Úprava korozního prostředí	22
4 Elektrochemická ochrana	22
5 Ochranné povlaky	23

D. Příprava povrchu

Úvod	24
1 Typy připravovaných povrchů	24
1.1 Nenatřené povrchy	24
1.1.1 Ocel	24
1.1.2 Nerezavějící ocel	25
1.1.3 Hliník	25
1.1.4 Beton	25
1.2 Pokovené povrchy	25
1.3 Povrchy natřené dílenským nátěrem	25
1.4 Povrchy s jinými nátěry	25
2 Druhy znečištění / degradace povrchu	26
2.1 Hutní okuje	26
2.2 Rez	26
2.3 Soli / Cizí látky	27
2.4 Mastnota	27
2.5 Stávající nátěry	27
3 Stav povrchu, který má být upraven	27
3.1 Hodnocení stavu povrchu	27
3.2 Nenatřený ocelový povrch	27
3.2.1 Stupeň zarezavění povrchu	27
3.2.2 Povrchové vady	28
4 Způsoby přípravy povrchu	29
4.1 Čištění vodou a odmašťování	30
4.1.1 Čištění vodou	30
4.1.2 Odmašťování	30
a) Odmašťování pomocí detergentů	30
b) Odmašťování parou	31
c) Odmašťování emulzní	31
d) Odmašťování v alkalických roztocích	31
e) Odmašťování pomocí ultrazvuku	31
f) Odmašťování organickými rozpouštědly	31
4.2 Mechanická příprava povrchu	32
4.2.1 Ruční a mechanizované čištění	32
4.2.2 Otryskávání	33

a) Otryskávání stlačeným vzduchem	33
b) Vakuové (odsávací) otryskávání	34
c) Odstředivé otryskávání	34
d) Mokrý otryskávání	34
e) Vlhký otryskávání	34
f) Mokrý otryskávání stlačeným vzduchem	34
g) Suspenzní otryskávání	34
h) Otryskávání tlakovou kapalinou	35
4.2.3 Otryskávací prostředky	35
a) Materiál otryskávacích prostředků	35
b) Výchozí tvar částic	35
c) Velikost částic	36
d) Tvrdost otryskávacích prostředků	36
e) Lomové charakteristiky otryskávacích prostředků	36
4.2.4 Speciální otryskávání	37
a) Lehký otryskávání	37
b) Místní otryskávání	37
c) Otryskávání vysokotlakou vodou	37
d) Tryskání pevným CO ₂	37
4.2.5 Křivka zdrsňování	38
4.3 Chemické úpravy povrchu	38
4.3.1 Moření	38
a) Moření v kyselinách	38
b) Alkalické moření	39
4.4 Čištění plamenem	40
4.5 Chemické konverzní povlaky	40
4.6 Postupy odstraňování povrchových vrstev a cizích látek	40
4.7 Časový interval mezi přípravou povrchu a aplikací základního nátěru	41
5 Stupně přípravy povrchu	41
5.1 Stupně přípravy povrchu	41
5.2 Povrchový profil	43
5.2.1 Drsnost povrchu	43
5.2.2 Tvar povrchového profilu	44
5.2.3 Hustota nerovností	45
6 Příprava ostatních povrchů	45
6.1 Hliník	45
6.2 Žárově pozinkovaná ocel	45
6.3 Nerezavějící ocel	45
6.4 Beton a zděné podklady	45

E. Nátěrové hmoty

Úvod	46
1 Základní složky nátěrových hmot	46
1.1 Filmotvorné látky (pojiva)	46

1.2	Pigmenty	46
1.3	Plniva	47
1.4	Aditiva	47
1.5	Těkavé složky (rozpouštědla, ředidla)	47
2	Výroba nátěrových hmot	47
3	Typy nátěrových hmot	48
4	Nátěrové systémy	48
4.1	Základní nátěrové hmoty	49
4.1.1	Organické nátěry s vysokým obsahem zinku	49
4.1.2	Anorganické nátěry s vysokým obsahem zinku, zinkethyl silikáty	50
4.1.3	Alkalické zink silikáty	51
4.1.4	Organické nátěry s jinými antikorozními pigmenty (se zink fosfátem)	51
4.1.5	Dílenské mezioperační základní nátěry	52
	a) Dílenské nátěry s oxidem železitým	52
	b) Dílenské nátěry se zinkovým prachem	52
4.1.6	Reaktivní nátěry	52
4.2	Fyzikálně zasychající nátěry	53
4.2.1	Chorkaučukové nátěry	53
4.2.2	Vinylové nátěry	53
4.2.3	Akrylátové nátěry	54
4.2.4	Vodou ředitelné nátěry	54
4.2.5	Bitumenové nátěry	55
4.2.6	Dehtové nátěry	55
4.3	Oxidačně vytvrzující nátěry	55
4.3.1	Alkydové nátěry	56
4.3.2	Alkyd-uretanové nátěry	56
4.3.3	Epoxi-esterové nátěry	57
4.3.4	Silikonové nátěry	57
4.4	Chemicky vytvrzující nátěry	57
4.4.1	Epoxidové nátěry	58
4.4.2	Epoxi-dehtové nátěry	59
4.4.3	Bezrozpouštědlové epoxidové / epoxi-dehtové nátěry	59
4.4.4	Polyuretanové nátěry	59
4.4.5	Epoxidové / polyuretanové mastikové nátěry	60
4.4.6	Polysiloxanové nátěry	60
4.4.7	Polyesterové nátěry se skleněnými vločkami	61
5	Údajové listy nátěrových hmot	61
5.1	Údajový list nátěrové hmoty	62
6	Kalkulace používané při aplikaci nátěrů	63
6.1	Obsah sušiny	64
6.2	Ztrátový faktor	64
6.3	Mrtvý objem	64
6.4	Vzorce pro výpočet spotřeby nátěrových hmot	65

F. Nátěrové systémy

Úvod	66
1 Nátěry	66
2 Antikoroziční nátěrové systémy	66
2.1 Klasifikace prostředí	66
2.1.1 Stupně korozní agresivity atmosféry	66
2.1.2 Stupně korozní agresivity vody a půdy	68
2.2 Životnost ochranného nátěrového systému	68
2.3 Konstrukční řešení	68
2.3.1 Dostupnost a dosažitelnost	69
2.3.2 Spáry	69
2.3.3 Zadržování vody a úsad	69
2.3.4 Hrany	69
2.3.5 Svary	70
2.3.6 Duté prvky	70
2.3.7 Výztuhy	70
2.3.8 Galvanická koroze	70
3 Tabulka nátěrových systémů pro stupně C2 – C5, Im1 – Im3	70
3.1 Parametry ovlivňující životnost	70
3.2 Označování nátěrových systémů	70
3.3 Instrukce pro volbu vhodného nátěrového systému	71
3.4 Minimální požadavky na protikoroziční nátěrové systémy	71

G. Aplikace nátěrů

Úvod	73
1 Aplikace ručním nářadím	73
1.1 Štětec	73
1.2 Váleček	73
1.3 Rukavice	74
2 Aplikace stříkáním	74
2.1 Vzduchové (konvenční) stříkání	74
2.2 Bezvzduchové stříkání	76
2.2.1 Převodový poměr	76
2.3 Bezvzduchové stříkání s přídavným vzduchem	76
2.4 Stříkání HVLP	76
2.5 Elektrostatické stříkání	77
3 Ostatní aplikace nátěrů	77
3.1 Máčení	77
3.2 Navalování	78
3.3 Polévání	78
3.4 Elektrochemické nanášení (elektroforéza)	78
3.5 Chemické nanášení (autoforéza)	78
4 Sušení a vypalování nátěrů	78
5 Vnější klimatické podmínky při zhotovování nátěrů	79

6	Řemeslné provedení a zpracování nátěrových hmot	79
H. Vady nátěrů		
	Úvod	81
1	Příčiny vad nátěrů	81
2	Ztráta adheze	82
3	Praskání nátěrů	84
4	Povrchové vady	86
5	Vizuální vady	88
6	Aplikační vady	91
7	Degradace nátěrů v atmosférických podmínkách	94
I. Žárové zinkování		
	Úvod	96
1	Zinek a jeho vlastnosti	96
2	Proces žárového zinkování	96
	2.1 Výhody žárového zinkování	99
	2.2 Nevýhody žárového zinkování	99
3	Konstrukční řešení ocelových konstrukcí určených k žárovému pozinkování	99
4	Kvalita zinkového povlaku a jeho kontrola	100
	4.1 Vzhled povlaku	100
	4.2 Tloušťka povlaku	100
	4.3 Oprava povlaku	101
	4.4 Přílnavost povlaku	101
5	Duplexní systémy	101
J. Žárové stříkání		
	Úvod	102
1	Princip žárových nástřiků	102
2	Přídavné materiály	103
	2.1 Kovové přídavné materiály	103
	2.2 Kovokeramické přídavné materiály (cermety)	103
	2.3 Keramické přídavné materiály	103
3	Forma přídavného materiálu	104
4	Příprava povrchu	104
5	Tloušťka povlaku	104
6	Metody žárového stříkání	105
	6.1 Nástřik plamenem	105
	6.2 Nástřik vysokorychlostním plamenem	106
	6.3 Detonační nástřik	107
	6.4 Nástřik elektrickým obloukem	107
	6.5 Plazmatický nástřik	108

6.6	Nástřik laserem	109
6.7	Nástřiky s přetavením	110
7	Porovnání metod žárových nástřiků	110

K. Kontrola a inspekce nátěrů

	Úvod	1
1	Inspekční činnost	111
	Kontrolní metody, postupy a hodnocení nátěrů	111
I	Hodnocení zarezavění povrchu	112
II	Hodnocení povrchových vad	113
III	Hodnocení celkové přípravy povrchu	115
IV	Hodnocení změn vzhledu ocel. povrchu po otryskání různými trysk. prostředky ...	117
V	Hodnocení místní přípravy povrchu	118
VI	Hodnocení profilu otryskaného povrchu komparátory	120
VII	Hodnocení profilu otryskaného povrchu páskou metodou repliky	123
VIII	Hodnocení přípravy povrchu vysokotlakým tryskáním vodou	124
IX	Stanovení prachu na ocelovém povrchu	126
X	Stanovení ve vodě rozpustných solí	128
XI	Měření tloušťky mokré vrstvy (mokrého filmu)	130
XII	Měření tloušťky suché vrstvy (suchého filmu)	131
XIII	Hodnocení vizuálního vzhledu nátěrů	135
XIV	Hodnocení přilnavosti povlaku / nátěru mřížkovou zkouškou a křížovým řezem...	136
XV	Hodnocení odtrhové pevnosti / přilnavosti povlaku / nátěru odtrhovou zkouškou ..	139
XVI	Hodnocení pórovitosti povlaku	141
XVII	Kontrolní plochy	143
XVIII	Hodnocení vnějších klimatických podmínek	144

L. Bezpečnost, ochrana zdraví a životního prostředí

	Úvod	145
1	Nařízení REACH	145
2	Bezpečnostní listy	145
3	Výstražné symboly nebezpečnosti	146
4	Bezpečnostní vybavení inspektora	147

Termíny a definice

1	Koroze	148
1.1	Koroze obecně	148
1.2	Druhy koroze	148
1.3	Ochrana proti korozi	149
2	Stav a příprava povrchu	150
3	Nátěrové hmoty	152
3.1	Nátěrové hmoty a jejich složky	152

3.2	Pojivové báze (generické typy) nátěrových hmot	153
3.3	Druhy nátěrových hmot	153
3.4	Fyzikální vlastnosti nátěrových hmot, údaje pro aplikaci	155
3.5	Aplikace nátěrů	156
3.6	Hodnocení nátěrů	158
3.7	Vady a degradace nátěrů	159
4	Metallické povlaky	160
Vybrané české, evropské a ISO normy		161
1	Stav a příprava povrchu	161
2	Nátěry, nátěrové systémy	162
3	Hodnocení nátěrů	163
4	Degradace nátěrů	164
5	Korozní agresivita atmosfér	164
6	Metallické povlaky	164
Literatura		166