

Obsah:

1. Úvod do zajištění kvality svařovaných konstrukcí	9
ing. Vladimír Bubeník	
1.1 Systém zabezpečení a řízení jakosti	9
1.2 Vytváření systému jakosti	13
1.3 Proces svařování v systému jakosti	14
1.4 Plánování jakosti	17
1.5 Svářečský dozor	17
2. Řízení jakosti ve výrobě	19
ing. Vladimír Bubeník	
2.1 Zpracování technické dokumentace pro svařování	19
2.2 Svařovací personál	33
2.3 Výrobní doklady a uchování informací o výrobě	34
Seznam použité literatury ke kapitolám 1 a 2	38
3. Deformace a napětí při svařování	39
Doc. ing. Heinz Neumann, CSc.	
3.1 Klasifikace svarových napětí	39
3.2 Mechanismus vzniku svarových napětí a deformací	40
3.3 Deformace způsobené svařovacím procesem	46
3.4 Vliv zbytkových svarových napětí na vlastnosti svarových spojů	53
3.5 Snižování svarových napětí a deformací	55
3.6 Závěr	60
Seznam použité literatury ke kapitole 3	61
4. Výrobní zařízení a upínací přípravky	63
ing. Jan Burkovič	
4.1 Návrh výrobní linky a pomocných zařízení	63
4.1.1 Rozbor současného stavu pracoviště – současné technologie výroby	63
4.1.2 Základní podmínky pro navrhování pracovišť	64
4.1.3 Technologie svařování	66
4.1.4 Svařovací zdroje pro obloukové svařování	67
4.2 Robotizované svařování	67
4.3 Upínací přípravky a upínací zařízení	70
4.4 Polohovadla	71
4.5 Odsávací zařízení	72
4.6 Předehřívací zařízení	73
4.7 Skladování a rozvod plynů	74
Seznam použité literatury ke kapitole 4	74
5. Ochrana zdraví a bezpečnost práce	75
ing. Jan Bureš	
5.1 Svářečské pracoviště – ČSN 05 0600	75
5.2 Všeobecné zásady bezpečnosti – ČSN 05 0601	77
5.2.1 Oprávnění ke svařování	77
5.2.2 Nebezpečí při svařování	78
5.2.3 Práce se zvýšeným nebezpečím	82
5.3 Bezpečnost práce při plamenovém svařování kovů – ČSN 05 0610	83

5.3.1	Přeprava a umístění plynových lahví na pracovišti	83
5.3.2	Rozvod plynů	84
5.4	Bezpečnost při obloukovém svařování kovů – ČSN 05 0630	86
5.4.1	Provoz svařovacího zařízení	87
5.4.2	Ohrožení zdraví svářeče škodlivinami	88
5.4.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	88
5.4.4	Zvýšené nebezpečí úrazu elektrickým proudem	90
5.5	Závěr	90
	Seznam použité literatury ke kapitole 5	91
6.	Měření, regulace a záznamy při svařování	93
	ing. Jan Burkovič	
6.1	Měření	93
6.2	Kalibrace a validace	97
6.3	Monitorování a záznam veličin svařovacího procesu	98
6.4	Měření při tepelném zpracování svarů	99
6.5	Praktická cvičení	105
	Seznam použité literatury ke kapitole 6	105
7.	Nedestruktivní metody zkoušení svarových spojů	107
	Prof. ing. Bohumil Míšek, Dr.Sc.	
7.1	Faktory ovlivňující životnost svarových spojů	107
7.2	Vady ve svarech	108
7.2.1	Přípustnost vad ve svarech	
7.2.2	Kvalifikace a certifikace pracovníků nedestruktivní kontroly	111
7.3	Základní nedestruktivní metody kontroly jakosti svarů	112
7.4	Vizuální metody	112
7.5	Penetrační metody	113
7.5.1	Fyzikální základy penetračních metod	113
7.5.2	Metodika zkoušení	114
7.5.3	Citlivost penetrační zkoušky	116
7.5.4	Zařízení pro penetrační zkoušky	117
7.6	Metoda magnetická prášková	118
7.6.1	Princip metody	118
7.6.2	Metodika zkoušení	119
7.6.3	Citlivost magnetické metody práškové	123
7.7	Metoda potenciometrická	124
7.8	Metoda vířivých proudů	126
7.9	Metoda prozařovací (radiologické)	128
7.9.1	Charakteristika pronikavého záření	129
7.9.2	Interakce záření s látkou	130
7.9.3	Hygiena a bezpečnost práce se zdroji ionizujícího záření	132
7.9.4	Metodika kontroly svarů prozařováním	134
7.9.5	Hodnocení svarů podle radiogramů	143
7.10	Metody ultrazvukové	151
7.10.1	Fyzikální základy	151
7.10.2	Interakce ultrazvukového vlnění při průchodu látkou	153
7.10.3	Zdroje ultrazvuku	154
7.10.4	Metody zkoušení	156
7.10.5	Metodika zkoušení svarů	157

7.10.6	Stupně přípustnosti svarových spojů zkoušených ultrazvukem	163
7.10.7	Příklady zkoušení svarů	167
7.10.8	Zkoušení austenitických svarů a návarů	167
7.11	Metoda akustické mise	168
7.12	Metody zkoušení netěsností	169
	Seznam použité literatury ke kapitole 7	171
8.	Ekonomika svařování	173
	ing. Jiří Barták, CSc.	
8.1	Používání jednotlivých svařovacích metod	173
8.2	Volba efektivní svařovací metody a výpočet nákladů	174
8.2.1	Efektivnost svařování	174
8.2.2	Vlivy působící na vlastní náklady svařování	174
8.2.2.1	Sériovost výrobku	174
8.2.2.2	Technické výrobky	175
8.2.2.3	Technologičnost výrobku	175
8.2.2.4	Organizace práce	176
8.2.3	Rozbor normativního času	176
8.2.4	Náklady na 1bm svaru – způsob výpočtu	177
8.3.	Použití softwaru a programy pro kalkulaci	180
8.4.	Volba technologie podle vlastností svaru	180
8.5	Možnosti úspor ve svařování	182
8.5.1	Možnosti snížení mzdových nákladů	182
8.5.2	Možnosti snižování materiálových nákladů	183
8.5.3	Možnosti snižování režijních nákladů	184
9.	Opravy a renovace svařováním	185
	ing. Jiří Barták, CSc.; Doc. ing. Heinz Neumann	
9.1.	Opravy svařování	185
9.1.1	Opravy vad svarů	186
9.1.2	Opravy strojních součástí a konstrukcí	188
9.2	Renovace strojních součástí	194
9.3	Pracoviště pro opravy a renovace	198
	Seznam použité literatury ke kapitole 9	198
10.	Školení svářečského personálu	199
	ing. Jiří Barták, CSc.	
10.1	Systém vzdělávání svářečského personálu v České republice	200
10.2	Příprava a zkoušky svářečů	201
10.2.1	Označování zkoušek svářečů	203
10.2.2	Hodnocení svarů při zkouškách svářečů	207
10.3	Příprava a zkoušky svářečských techniků	209
10.4	Vzdělávání dalšího technického personálu	210
10.5	Svářečský dozor	211
	Seznam použité literatury ke kapitole 10	213