
Obsah

	PŘEDMLUVA	9
1	ÚVOD	11
2	VÝVOJOVÉ TENDENCE AUTOMATIZACE STROJÍRENSKÉ VÝROBY	13
2.1	Vývojové tendence automatizace diskrétní strojírenské výroby	16
3	ÚLOHA TECHNICKÉ KONTROLY V AUTOMATIZOVANÉ VÝROBĚ	24
4	SYSTÉMOVÝ PŘÍSTUP K ORGANIZACI A ŘÍZENÍ TECHNICKÉ KONTROLY VE STROJÍRENSKÉ VÝROBĚ	28
4.1	Technická kontrola v konstrukci	30
4.2	Technická kontrola v technologické přípravě výroby	30
4.2.1	Kontrola technologického programu	31
4.2.2	Technologická expertiza konstrukce	32
4.2.3	Metrologická expertiza	32
4.2.4	Technická kontrola NC technologického zařízení	33
4.3	Technická kontrola výroby součástí	33
4.3.1	Technická kontrola materiálů a polotovarů	34
4.3.2	Technická kontrola geometrie ostří nástrojů a přesnosti seřízení nástrojů	35
4.3.3	Technická kontrola seřízení technologických palet a upinacích přípravků	35
4.3.4	Technická kontrola obráběných součástí	36
	Pooperační technická kontrola	36
	Technická kontrola v technologickém procesu	36
	Technická kontrola měřením prvního kusu	37
	Technická kontrola měřením po výměně seřízených nástrojů	37
	Výstupní technická kontrola	37
4.4	Technická kontrola montáže a funkce finálního výrobku	38
4.5	Metrologická kontrola měřidel	38
5	ANALÝZA ÚCHYLEK A CHYB GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI OBROBKU V TECHNOLOGICKÉM PROCESU OBRÁBĚNÍ	39
5.1	Přesnost obrábění	39
5.1.1	Technologické vlivy na přesnost obrábění a jejich rozdělení	40

5.2	Vliv technologických činitelů na přesnost obrábění	43
5.2.1	Technologický postup a jeho vztah k přesnosti obrábění	43
5.2.2	Vliv vstupních podmínek na přesnost obrábění	46
	Vliv technologické základny	46
	Vliv předcházející operace	47
	Vnitřní napětí v obrobnku	49
	Geometrická přesnost stroje	49
	Přesnost nástroje	50
	Geometrická přesnost upínače	51
5.2.3	Technologické parametry geometrické přesnosti operace	52
	Ustavení a upnutí součásti	52
	Přesnost nastavení programované polohy	52
	Přesnost upnutí nástroje	54
5.2.4	Vliv řezného procesu na přesnost obrábění	55
	Pružné deformace soustavy	55
	Teplota a teplota	57
	Vliv okolního prostředí	57
	Vliv ohřevu stroje	57
	Tepelné deformace jako důsledek řezného procesu	59
	Obrobek a jeho tepelné deformace	60
	Nástroj a jeho tepelné deformace	61
	Vliv opotřebení bříty	63
5.2.5	Seřízení operace a přesnost obrábění	65
	Přesnost seřízení nástroje	66
	Určení seřizovacího rozměru	68
5.3	Závěry	71
6	METODIKA TECHNICKÉ KONTROLY V AUTOMATIZOVANÉ STROJÍRENSKÉ VÝROBĚ	73
6.1	Úloha metodiky technické kontroly a začlenění systému TK v systému řízení jakosti	73
6.2	Zásady pro realizaci systému TK	75
	Vymezení rozsahu působnosti systému TK	76
	Určení plánu TK v automatizovaném výrobním systému	77
	Vypracování technologických podkladů a vyznačení nutné dokumentace pro realizaci TK ve výrobním systému	79
6.3	Technologická příprava technické kontroly	80
	Náklady na kontrolu kvality	80
	Rámcový plán kontroly kvality	81
	Plán realizace kontroly kvality	82
	Úloha technologické přípravy technické kontroly	82
6.4	Racionalizace technologické přípravy technické kontroly (Obecný model postupu při tvorbě rozhodovacích kritérií pro technologickou přípravu tech- nické kontroly)	83

6.5	Určení četnosti kontroly	87
6.5.1	Určení frekvence odběru testovaných obrobků	89
6.6	Postup při návrhu technicko-organizačních podkladů pro technickou kontrolu v automatizovaném výrobním systému (AVS)	91
6.6.1	Určení rozsahu platnosti technicko-organizačních podkladů výrobně hospodářské jednotky (VHJ)	91
6.6.2	Obecné údaje pro návrh technicko-organizačních podkladů	91
6.6.3	Technologické podklady	92
6.6.4	Forma zpracování technologických podkladů pro TK	93
6.6.5	Personální zajištění technologické přípravy technické kontroly	95
6.6.6	Podklady k vypracování technologické dokumentace technické kontroly	96
6.6.7	Vypracování technicko-organizačních podkladů pro vstupní kontrolu materiálu	97
	Zásady pro činnost vstupní technické kontroly	97
6.6.8	Vypracování technicko-organizačních podkladů pro kontrolu na proměňovacím pracovišti	98
6.6.9	Vypracování technicko-organizačních podkladů pro pracoviště technické kontroly	99
6.7	Příklad obsahu technicko-organizačních podkladů pro pracoviště TK v PVS – pro výrobu skříňových součástí	100
7	PROSTŘEDKY TECHNICKÉ KONTROLY	104
7.1	Integrace výrobní a měřicí techniky	104
7.2	Adaptivní řízení	106
7.3	Aktivní kontrola na číslíkové řízených obráběcích centrech	107
7.4	Automatické řízení rozměru obrobku na číslíkové řízeném soustruhu	114
7.4.1	Automatické řízení rozměrů na víceřetenovém automatickém soustruhu	118
7.5	Aktivní kontrola na brousicích strojích	122
7.5.1	Výzkum a vývoj aktivních adaptivních kontrolních systémů	126
7.6	Aktivní kontrola na automatických transferových výrobních linkách	130
7.7	Souřadnicové měřicí stroje	133
7.7.1	Vývoj automatizovaných měřicích strojů v ČSSR	140
7.8	Měření obrobků v integrovaných automatizovaných výrobních systémech	144
7.8.1	Měření obrobků na automatizovaném výrobním systému „GF“	145
7.8.2	Prostředky technické kontroly pro IVU	146
	POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	155