



GIBBSCAM 2025 CAM for
Production Machining

Verze 2025 Říjen 2024

5 os plynule



GIBBSCAM

Obsah

ÚVOD DO 5 OS PLYNULE	12
O 5 osách plynule	12
Použití 5-os plynule v GibbsCAM	12
Nastavení součásti	12
Uložit Kopii — Varování	13
Vytváření dráhy nástroje	13
Konverze dráhy nástroje	13
Co je 5 osé obrábění?	14
Strategie kalkulace a šablony 5 osé dráhy nástroje	14
Typy strojů	16
Výhody 5 osého obrábění	16
Kratší časy cyklů a lepší výsledný povrch	16
Lepší výsledný povrch a delší životnost nástroje	16
3 osy vs. 5 os	17
Kontrola kolizí	17
Limity os	17
Postprocesory a simulace obráběcího stroje	17
Průmyslové použití 5 osého obrábění	18
Obor forem a zápustek	18
Obrábění jádra formy	18
Obrábění dutiny	19
Obrábění řezných nástrojů	19
Kuželovité nástroje	20
Plastový průmysl	20
Ořezávání plastových součástí	20
.....	21
.....	21
Výroba modelů a obrábění dřeva	21
Ořezávání nábytkářských děl	21
Obrábění hlav válců	21
Strategie dráhy nástroje	21

Kontrola kolizí	22
Spirálové obrábění	22
Obrábění oběžných kol	23
Hrubování oběžných kol	23
Dokončovací obrábění lopatek oběžného kola	23
Výkonnost	24
Obrábění lopatek oběžného kola	24
Hrubování lopatek oběžného kola	24
Dokončovací obrábění lopatek oběžného kola	25
Obrábění excentrických hřídelí	26
Frézování/soustružení pro šrouby vytlačovacích a vstřikovacích lisů	26
Obrábění Ploch	27
5 osé proudnicové obrábění jednoho povrchu	27
Charakteristiky a omezení proudnicového obrábění více povrchů	30
Opravdové vícepovrchové obrábění	31

ROZHRANÍ 5 OS PLYNULE33

Lišta obrábění pro 5 os plynule	33
Okno dialogu 5 os plynule	34
Modifikátor operace: Konverze 5 osé dráhy nástroje	36

ZÁLOŽKA NASTAVENÍ38

O záložce Nastavení	38
Společné ovládací prvky obrábění	38
Volby pro Kopírovat otočením	40
Obnovit nastavení	41
Typ obrábění	41
Hlavní	42
Projekce	42
Swarf frézování	43
Dutina křivka náklonu	44
Hlava válců	45
Obrábění elektrod ve 4 + 1 Osách	46
Plocha dna oběžného kola	46
Hrubování oběžného kola	48
Swarf Dokončení Lopatky Oběžného kola	49
Dokončení dířku lopatky 4 + 1 Osy	50

Nastavení Vrtání	50
Cyklus	51
Data cyklu	51
Prvky děr	52
Modifikátory děr	52
Body na ploše	53
3D CRC (3D kompenzace poloměru nástroje)	53
Aktivace 3D CRC	53
Co je 3D kompenzace poloměru nástroje?	53
Použití	54
Změny v postprocesoru	54
Změny Formuláře	55
Podpora 3D CRC	55
Automatické 3D CRC (nepodporováno)	55
Explicitní 3D CRC (podporováno)	56
Příklad formátů CNC kódu (explicitní 3D CRC)	56
Fanuc/Mazak	56
Haas	56
Heidenhain TNC	57
Poznámky	57
Tipy k programování 5-osých operací	57

ZÁLOŽKA DRÁHY PLOCHY

58

KALKULAČNÍ STRATEGIE

60

Nastavení Šablony	62
Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Plochách)	63
Rovnoběžné řezy (kalkulace založena na Plochách)	63
Příklady rovnoběžných řezů	65
Kolmo do křivky	66
Přechod mezi 2 křivkami	67
Rovnoběžně s křivkami	67
Promítnout křivky	68
Příklad / vzorová součást	69
Přechod mezi 2 plochami	69
Rovnoběžně s plochou	70
Spojnice	71
Tlačítko Pokročilý sekce Šablona	72

Editace křivek / Editace ploch	74
Řídicí plochy	74
Bezpečnostní vzdálenost řídicí plochy	75
Kontrolní plochy	75
Řídicí křivky	76
Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Trojúhelníkové síti)	76
Společné ovládací prvky	77
Hrubování	78
Rovnoběžné řezy	80
Promítnout křivky	82
Konstantní Z	85
Konstantní vrchol	86
Roviny	87
Tužka	89
Projekce	90
Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Drátěném modelu)	91
Kalkulační strategie: Swarf obrábění	93
O Swarf obrábění	93
Záložka Dráhy plochy pro Swarf obrábění	94
Výběr Geometrie	94
Obrábění	95
Počáteční bod	95
Strategie	96
Šablona řezů	97
Posunutí	98
Prodloužení	98
Záložka Kontrola osy nástroje pro Swarf obrábění	98
Záložka Kontrola kolize pro Swarf obrábění	99
Podřez Přebytek	100
Předejít propojením	101
Předejít odjezdem	101
Bezpečnostní vzdálenosti	102
Ochrana podříznutí	102
Kontrola kolize	102
Záložka Vícenásobné řezy	103
Terminologie: řez a vrstva	103
Šablona řezů	103
Šablona vrstev	105
Třídění	105

Záložka Rohy	106
Vnitřní rohy	106
Vnější rohy	107
Kalkulační strategie: Rotační obrábění	107
O Rotačním obrábění	108
Záložka Dráhy plochy pro Rotační obrábění	108
Operace	110
Offset osy	111
Kroky hloubky	111
Záložka Definice součásti pro Rotační obrábění	113
Záložka Propojení pro Rotační obrábění	113
Záložka Bezpečnostní vzdálenosti pro Rotační obrábění	114
Kalkulační strategie: Odjehlování	115
Overview of Deburring	115
Záložka Dráhy plochy pro Odjehlování	115
Zadání geometrie	115
Parametry dráhy	116
Prodloužení / přesah	117
Kalkulační strategie: Konturování	117
Přehled Konturování	117
Záložka Dráhy plochy pro Konturování	117
Výběr Geometrie	118
Směr obrábění	119
Záložka Propojení pro Konturování	119
Záložka Rohy	119
Vnitřní rohy	120
Vnější rohy	120
Oblast	120
Typ	121
Plný, předejití obrobení přesných hran	121
Plný, počátek a konec na přesných hranách plochy	122
Daný počtem řezů	123
Volby Typ	124
Omezení řezů jedním nebo dvěma body	124
Okraje	125
Dostupnost a příklady	125
Volby Oblasti	127
Vyloučit oblasti podřezů	128
Podřezy	129
Ostré rohy / Začistit rohy	129
Prodloužit / oříznout	130

Oříznout na délku řezné části	131
	132
Vyloučit přímé plochy	134
2D ohraňování	134
Zbytkové hrubování	136
Zbytkové dokončování	137
Ohraňování siluetou	137
Volby Oblast pro šablonu Projekce	138
Nastavení Třídění	138
Převrátit přeskok	139
Obrácení radiálního třídění	139
Způsob obrábění	139
Jedním směrem	140
Cik cak	140
Spirála	141
Pokročilé volby pro spirálovité obrábění	141
Pořadí řezů	141
Směr jednosměrného obrábění	142
Jak pracuje sousledné/nesousledné obrábění	143
Případy, kdy je úhel naklonění v bočním směru větší než 45°	143
Případy, kdy je úhel naklonění v bočním směru menší než 45°... ..	144
Jak pracuje ve směru / proti směru hodinových ručiček	145
Stanovení "Ve směru ručiček" a "Proti směru ručiček" podle Šablony obrábění	146
Vykonaný směr řezu	148
Obrábět podle pruhů nebo regionů	148
Obrábět podle úrovní nebo regionů	149
Výchozí roh	150
Počáteční bod	151
Jakost povrchu	156
Tolerance Obrábění	157
Maximální vzdálenost	158
Zacházení s hranou plochy	159
Tlačítko Pokročilý sekce Jakost povrchu	159
Boční krok	161

ZÁLOŽKA KONTROLA OSY NÁSTROJE163

Výstupní formát	163
3 osý	164

4 osy pro Obecné strategie kalkulací	165
4 osy pro Swarf obrábění	165
5 osý	166
Maximální krok úhlu	166
Osa nástroje bude...	167
Společné ovládací prvky pro všechny strategie osy nástroje	168
Nevyklánět a zůstat kolmo k ploše	168
Vyklánět ve vztahu ke směru řezu	169
Definice bočního náklonu	170
Pokročilé volby pro Vyklonění ve vztahu ke směru řezu	175
Pozvolná změna řídícího úhlu	175
Pozvolná změna úhlu v bočním směru	176
Vzdálenost výsečí bočního vyklonění	177
Řízené omezení rádiusu plochy	178
Umožnit změnit směr strany	180
Vyrovnat osu nástroje k rovinným hranám povrchu	181
Vylepšená definice bočního náklonu pro zkroucené plochy	181
Vyklánět s úhlem	182
Vyklánět s pevným úhlem k ose	183
Otočit kolem osy	184
Vyklánět skrz bod	185
Vyklánět skrz křivku	186
Pokročilé volby pro Typ křivky náklonu	187
Nejbližší bod	187
Úhel z křivky	190
Úhel z větena, hlavní směr	194
Od začátku do konce	196
Křivka automaticky	197
Od počátku do konce pro každou konturu	198
Vyklánět skrz přímky	199
Naklonit skrz	199
Vyklánět z bodu pryč	200
Náklon směrem od křivky	201
Pokročilé volby pro Typ křivky náklonu	201
Typ křivky náklonu	202
Naklonit relativně k hladině obrábění oběžného kola	211
Být vykloněn ve vztahu k bodu doteku	212
Spustit nástroj	213
O funkci Spustit nástroj	214

Definice oblastí nástroje	217
Omezení	220

ZÁLOŽKA KONTROLA KOLIZE 226

Stav	227
------------	-----

Kontrola	227
----------------	-----

Strategie a parametry	227
-----------------------------	-----

Odjet s nástrojem	228
-------------------------	-----

Pokročilé volby pro Odjet s nástrojem + Podél osy nástroje	229
--	-----

Pokročilé volby pro Odjet s nástrojem + Jiné podstrategie	229
---	-----

Podstrategie Odjet s nástrojem	230
--------------------------------------	-----

Odjet s nástrojem podél X, Y nebo Z	230
---	-----

Odjet s nástrojem podél normály povrchu	231
---	-----

Odjet s nástrojem pryč z počátku	231
--	-----

Odjet s nástrojem podél středu obrábění	232
---	-----

Odjet s nástrojem podél uživatelem definovaného směru	233
---	-----

Vyjetí po přímce dotyku nástroje	233
--	-----

Odjet s nástrojem podél roviny	233
--------------------------------------	-----

Pokročilé volby pro Odjet s nástrojem	233
---	-----

Vyklonit nástroj	234
------------------------	-----

Parametry pro Vyklonit nástroj + Použít úhel řídicí/zpoždění nebo Použít boční úhel náklonu	235
---	-----

Vyhazení úhlu bočního vyklonění	235
---------------------------------------	-----

Automaticky	236
-------------------	-----

Automatické vyklánění	238
-----------------------------	-----

Rozsah vyklánění	239
------------------------	-----

Omezení: Preference	239
---------------------------	-----

Omezení: Parametry	240
--------------------------	-----

Kvalita	241
---------------	-----

Mezi segmenty	241
---------------------	-----

Pokročilé volby pro strategii prevence kolizí při převodu z 3 os na 5 os	241
--	-----

Oříznout a přepsat propojení	243
------------------------------------	-----

Zastavit výpočet dráhy	244
------------------------------	-----

Hlásit kolize	245
---------------------	-----

Geometrie	245
-----------------	-----

Zbývající kolize	245
------------------------	-----

Zbývající kolizní kontury	245
---------------------------------	-----

Různé	246
-------------	-----

Bezpečnostní vzdálenosti pro části nástroje	247
---	-----

Tlačítko Pokročilý pro Kontrolu kolize	248
Propojení	249
Různé	250

ZÁLOŽKA PROPOJENÍ 252

Nájezd/Výjezd	253
První nájezd	254
Poslední výjezd	254
Použití základních pozic	255
Mezery podél řezu	256
Volby pro mezery	258
Propojení mezi řezy	260
Propojení mezi řezy	262
Propojení mezi průchody	265
Volby Propojení mezi průchody	265
Dialog Odjezdy	267
Bezpečnostní oblast	267
Vzdálenosti	267
Přizpůsobit oblouku	268
Typy bezpečnostních oblastí	269
Rovina	269
Válec	271
Koule	273
Výchozí Najetí/Vyjetí	275
Typy Najetí/Vyjetí	276
Nastavení Najetí/Vyjetí	280

ZÁLOŽKA HRUBOVÁNÍ 283

Definice polotovaru	283
Parametry definice polotovaru	284
Více průchodů	287
Vnoření	289

Kapsa Morph	290
Hloubka řezu	291
Oblast hrubování	293
Příklad: Použití Oblast hrubování	296
Transformace/Otočení	300
Zrcadlení	301
Volby Třídění	301
Parametry Hrubování pro Trojúhelníkovou síť	303
Dialog Definice polotovaru	303
Dialog Pokročilý (volby pro Hrubování)	304
Nájezdy	305
Více průchodů	306

ZÁLOŽKA POMOCNÉ

Pokročilá kontrola posuvu	307
Axiální posunutí	309
Tlumení	309
Nastavení omezení stroje v ose Y	310
Vyhladit normály plochy	310
Výpočet vztažen na střed nástroje	310

VÝZNAMOVÝ SLOVNÍK

KONVENCE

Text	314
Grafika	314
Odkazy na zdroje Online	315

INDEX

Úvod do 5 os plynule

Gratulujeme vám k nákupu GibbsCAM 5 os plynule a vítějte v dokumentaci 5 os. Tento manuál pokrývá popis a použití modulu 5 os plynule.

Před použitím dokumentace nebo produktu 5 os plynule velmi doporučujeme přečíst Začínáme s GibbsCAM a Produkční frézování a seznámit se s modulem GibbsCAM Produkční frézování a prací s tělesy.

Modul 5 os plynule vyžaduje modul 2.5D Tělesa nebo SolidSurfacer a také 4 osý/5 osý postprocesor. Pro použití 5 os plynule musí být aktuální MDD typu pro Frézování, Frézování/Soustružení nebo MTM.

O 5 osách plynule

Modul 5 os plynule můžete použít pro snadné vytvoření téměř jakéhokoliv typu 5 osé dráhy nástroje. Strategie výpočtu dráhy nástroje zahrnují plochy, trojúhelníkovou síť, drátový model a třískové (Swarf) obrábění.

Modul 5 os vám umožňuje inteligentně naklánět nástroj s využitím řady různých naklápěcích strategií. Podporovány jsou všechny základní typy stopkových fréz, včetně čelních, kulových, zaoblených, kónických a s konvexní špičkou, a také podřezávací nástroje jako jsou drážkovací a rybinové nástroje. Kuželové a osazené dříky jsou podporovány pro všechny použitelné frézovací nástroje.

Prověřování kolizí/podřezání pro všechny nástroje zahrnuje řeznou délku, dřík, průřez i držák. Všechny kontroly kolizí se provádí vůči řídicích plochám a všem dalším kontrolním plochám. 5 os plynule vám pomáhá zvolit správnou strategii vyjetí pro danou situaci.

Modul 5 os plynule podporuje obrábění 3, 4 a všemi 5-ti osami. Umožňuje vám nastavit omezení obráběných oblastí a ovládat úhly nástrojů.

Použití 5-os plynule v GibbsCAM

Nastavení součásti

Pro použití funkcí 5-os plynule musí být aktuální MDD typu určeného pro Frézování, Frézování/Soustružení nebo MTM. Protože modul GibbsCAM 5-os plynule může generovat 3-osou, ale i 4-osou nebo 5-osou dráhu nástroje, nevyžaduje, aby měl dokument definice stroje

(MDD) otočné osy. Většina funkcí v modulu 5-os plynule je nicméně navržena pro stroje s jednou nebo dvěma otočnými osami.



Uložit Kopii — Varování

Součástí s 5-ti osou dráhou nástroje v této verzi:



UPOZORNĚNÍ: Nedoporučujeme používat Uložit Kopii do verze GibbsCAM 12 nebo starší. Tento typ dráhy nástroje z aktuální verze nemusí být při Uložit Kopii uchován a tak nemusíte být ve starší verzi schopni použít Přepiš, simulaci nebo generovat kód.

Vytváření dráhy nástroje

5-os plynule doplní další obráběcí funkci do lišty Obrábění (CAM) palette — a to velmi výkonnou.



5-osý proces kombinuje jeden nástroj ze seznamu nástrojů s ikonou funkci 5-osého obrábění z lišty Obrábění. Jako u všech ostatních procesů, kliknutí na tlačítko Vykonej vygeneruje novou 5-osou operaci a tlačítko Přepiš přepravuje stávající operaci.

Konverze dráhy nástroje

Můžete použít Modifikátor operace, Konverze 5-osé dráhy nástroje, pro provedení trvalých změn do 5-osé operace. Při každém přepsání 5-osé operace je modifikátor použit znovu. Nejčastější použití je převod 3-osé vstupní dráhy nástroje na 5-osou dráhu nástroje s automatickým zkontrolováním kolizí a náklonem pro použití mnohem kratšího nástroje v držáku nástrojů.



Konverze 5 osé dráhy nástroje se chová, jako když je nástroj kulová fréza bez ohledu na skutečný nástroj použitý pro generování vstupní dráhy nástroje. Je to kvůli tomu, že konverze dráhy nástroje může modelovat polohu nástroje pouze s použitím vstupní dráhy nástroje a rádiusu nástroje. Proto je použit bod dotyku špičky nástroje pro výpočet středu virtuálního nástroje a kolem tohoto vypočteného středu se nástroj pak naklání.

Pokud má skutečný nástroj větší průměr než nástroj, který byl použit pro vytvoření vstupní dráhy nástroje, dojde ke kolizi s cílových povrchem. Pokud je skutečný nástroj menší než nástroj vstupní dráhy nástroje, nedosáhne na cílový povrch a nevznikne žádný bod dotyku.

Co je 5 osé obrábění?

Termín "5 osé obrábění" označuje obrábění s 3 lineárními osami a 2 otočnými osami. Otočné osy mohou otáčet buď nástrojem nebo součástí, nebo, v některých případech, nástrojem i součástí.

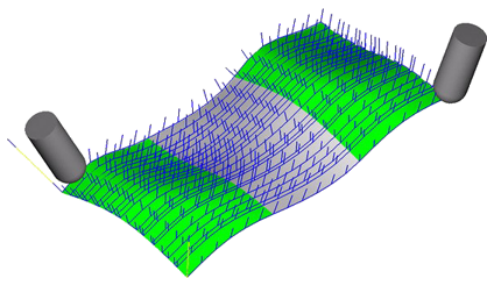
Dráha nástroje pro řadu typů strojů. Ačkoliv modul 5 os plynule klade důraz na plně 5 osé obrábění, umí generovat dráhu nástroje pro řadu typů strojů, včetně 4 osých a 3 osých strojů. Více informací viz "Typy strojů" na straně 16.

Výhody. Modul 5 os plynule vám může pomoci dosáhnout kratších časů cyklů, více vyhlazeného výsledného povrchu, delší životnosti nástroje a důmyslnějších způsobů předcházení kolizím. Více informací viz Výhody 5 osého obrábění.

Průmyslová odvětví. 5 osé obrábění se používá pro obrábění forem a záпустek, řezných nástrojů, plastů, nábytkářských dílů, oběžných kol a řady dalších aplikací. Více informací viz Průmyslové použití 5 osého obrábění.

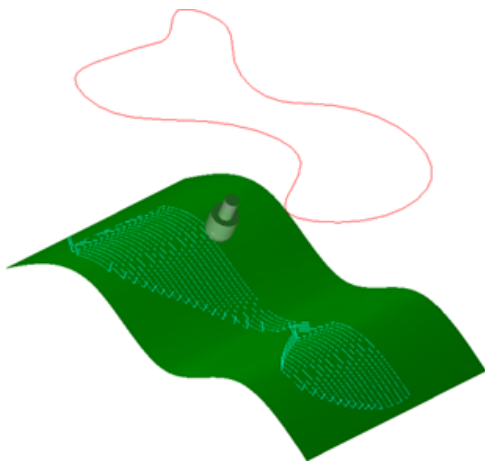
Strategie kalkulace a šablony 5 osé dráhy nástroje

Modul GibbsCAM 5 os plynule nabízí řadu voleb pro výpočet a generování dráhy nástroje.

Výpočet	Strategie
<p>Výpočet Plochy vygeneruje body dráhy nástroje na parametrických plochách. Podrobnosti viz Obrábění ploch.</p>  <p>Použití Ploch: Po volbě šablony obrábění — viz "Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Plochách)" na straně 63 — označíte řídicí plochy a zadáte hodnoty oblasti obrábění, třídění, kvalitu povrchu a krok.</p>	<p>Strategie obrábění závisí na Šabloně:</p> <p>Rovnoběžné řezy (kalkulace založena na Plochách)</p> <p>Kolmo do křivky</p> <p>Přechod mezi 2 křivkami</p> <p>Rovnoběžně s křivkami</p> <p>Promítnout křivky</p> <p>Přechod mezi 2 plochami</p> <p>Rovnoběžně s plochou</p>
<p>Výpočet Trojúhelníková síť generuje body dráhy nástroje umístěním bezkolizní kontury z nastaveného směru na obráběnou plochu. Když se nástroj naklání, otáčí se kolem pevného bodu dotyku na síti.</p>	<p>Strategie obrábění závisí na Šabloně:</p> <p>Hrubování</p> <p>Rovnoběžné řezy</p> <p>Promítnout křivky</p>

Výpočet

Strategie



Konstantní Z

Konstantní vrchol

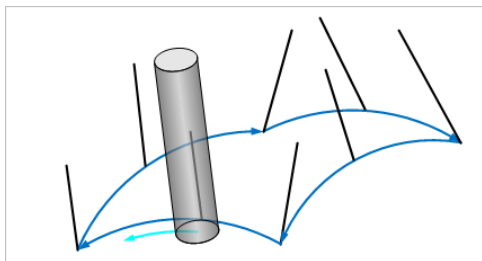
Roviny

Tužka

Projekce

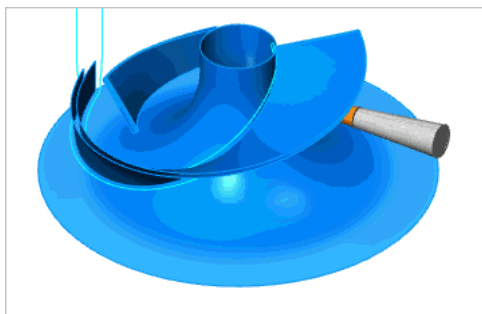
Použití **Trojúhelníkové sítě**: Po volbě šablony obrábění — viz “Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Trojúhelníkové síti)” na straně 76 — označíte řídicí plochy a zadáte hodnoty oblasti obrábění, třídění, kvalitu povrchu a krok.

Kalkulace Drátěný model generuje jednu dráhu nástroje podél řídicí křivky bez obráběcích ploch s interpolací mezi orientacemi určenými uživatelem vybranými úsečkami.



Použití **Drátěného modelu**: Po volbě řídicích křivek a orientačních přímek — viz “Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Drátěném modelu)” na straně 91 — a pak zadejte hodnoty pro obráběnou oblast, třídění a kvalitu povrchu.

Kalkulace Swarf obrábění vyprodukuje cílovou plochu pomocí pouze jednoho řezu s použitím celé délky břitů nástroje.



Pokud kalkulace vychází ze Swarf obrábění, uživatelské rozhraní modulu 5 os plynule se změní několika způsoby.

Záložka Dráhy plochy pro Swarf obrábění

Záložka Kontrola osy nástroje pro Swarf obrábění

Záložka Kontrola kolize pro Swarf obrábění

Výpočet	Strategie
Použití Swarf obrábění: Vyberete-li strategii Automaticky (doporučeno), definujete plochy součástí a horní/dolní křivky, zvolíte způsoby obrábění a typ výchozího bodu, zadáte hodnoty kvality povrchu a další nastavení na stranách Vícenásobné řezy a Rohy. Další informace viz “Kalkulační strategie: Swarf obrábění” na straně 93	Záložka Vícenásobné řezy Záložka Rohy

Typy strojů

Modul 5 os plynule vygeneruje efektivní a výkonnou dráhu nástroje pro téměř jakýkoliv typ součásti vyžadující 3 osé, 4 osé nebo 5 osé pohyby nástroje se zvláštní pozorností věnovanou plnému 5 osému obrábění.

Řada různých obráběcích strojů o různých velikostech, tvarech a konfiguracích, nabízí schopnost 5 osého obrábění a patří sem horizontální a vertikální frézovací centra, frézovací/soustružnické stroje a multifunkční centra (stroje MTM). Modul GibbsCAM 5 os plynule je efektivní nástroje pro řízeních všechny těchto typů strojů.

Výhody 5 osého obrábění

5-ti osé obrábění má řadu významných výhod. S modulem GibbsCAM 5 os plynule lze tyto výhody využít vytvořením efektivních 5 osých drah nástrojů pro vaše 4 osé a 5 osé obráběcí stroje.

Kratší časy cyklů a lepší výsledný povrch

Obráběcí časy velkých ploch s velkými poloměry zakřivení (například lisovací formy částí karosérií automobilů) lze zkrátit o 20 až 30 procent. Je to díky velmi výhodnému provádění výpočtů dráhy nástroje na hladkých, matematicky korektních plochách. Stroj pracuje plynuleji a proto je kvalita výsledného povrchu lepší než u systémů, které počítají trojúhelníkové sítě nebo porovnatelné entity.

Při obrábění příkrých oblastí ve vstřikovacích formách vytváří 5 os plynule GibbsCAM dráhu nástroje třískového obrábění na konvexních plochách, které používají vnější průměr rezného nástroje při maximální rezné rychlosti. To přináší velké výhody, které opět šetří čas a zlepšují kvalitu výsledného povrchu.

Lepší výsledný povrch a delší životnost nástroje

Při obrábění oblastí s malými plochami a většími poloměry zakřivení je nutné použít kulové stopkové frézy. V některých systémech může být osa nástroje udržována pouze kolmo (normálně) na plochu a bod dotyku nástroje s plochou je ve středu spodní části nástroje, což není pro obrábění ta nejlepší část nástroje. S GibbsCAM 5 os plynule může být rezný nástroj

nakloněn k ploše pod optimalizovaným úhlem pro dosažení konstantního zatížení třískou a většího posuvu v bodu dotyku.

3 osy vs. 5 os

Při 3 osém obrábění hlubokých dutin s malým poloměrem (rádiusem) zaoblení dna je nutné použít velmi dlouhé řezné nástroje, což prodlužuje dopravní časy a také působí při obrábění vibrace nebo průhyb. To lze překonat 5 osým obráběním s použitím standardních nástrojů a vykloněním řezného nástroje a držáku od příkrých stěn, když je to nutné jako prevence kolizí.

Kontrola kolizí

Dokonce i velmi malé pohyby řezného nástroje na obrobku mohou mít za následek velký pohyb ve všech osách 5 osého stroje. Jsou totiž zesíleny přes nástroj, držák a vřeteno a tvoří komplexní 3D třískové (Swarf) těleso. Kvůli tomu představuje každá plocha uvnitř obrobku kolizní riziko.

GibbsCAM 5 os plynule těmto kolizím předchází kalkulací všech kolizí nástroje a držáku se součásti a všemi upínacími přípravky. Uživatel má k dispozici řadu voleb pro zabránění kolizím a vytvořením plynulého a efektivního pohybu nástroje.

Nejjednodušší, ale nejméně efektivní strategie kontroly kolizí, je vyjetí s nástroje ve směru osy nástroje do místa, kde už ke kolizi nedochází; někdy se to také nazývá “kompenzační pohyb”. Tato strategie je výhodná pouze v některých omezených případech. Například při použití řídicích ploch pro obrábění kompenzačních ploch. Geometrie drah nástrojů je určena řídicími plochami a nástroj odjíždí ke kompenzačním plochám. Tato strategie se často používá při obrábění forem a těsnění dveří v automobilovém průmyslu.

V řadě případů je efektivnějším způsobem zamezení kolizím náklon nástroje. To platí hlavně pro kolize držáku. Protože má držák znatelně větší průměr než nástroj a vzhledem k velké vzdálenosti ke špičce nástroje může i malý úhel náklonu zabránit kolizi. Výkonné algoritmy v modulu 5 os plynule zachovávají pohyb nástroje a os plynulý a předchází tak problém na obrobku kvůli nadměrnému pohybu osy.

Dalším způsobem zabránění kolizím je vyjetí nástroje a obrobku určeným směrem. Dobrým využitím této prevence kolizí je obrábění hřídele lopatky turbíny.

Limity os

Jako další volbu automatického předcházení kolizím lze omezit otočnou osu v různých rovinách podle uživatelem definovaných limitních úhlů. Přejetí vřetene je potlačeno omezením osy v limitních úhlech. Tato volba šetří výpočetní čas, protože upínky lze zpravidla vyjmout z kalkulací automatických kolizí.

Postprocesory a simulace obráběcího stroje

Při použití se Simulací obráběcích strojů GibbsCAM poskytuje modul 5 os plynule velmi výkonný nástroj pro vizualizaci a optimalizaci 5 osých drah nástrojů. Simulace obráběcích

strojů GibbsCAM poskytuje virtuální simulaci celého obráběcího stroje se zobrazením pohybu všech otočných a lineárních os. Všechny obrobky jsou detailně zobrazeny včetně odebrání materiálu a lze je umístit na otočném stole v uživatelem definované poloze. Účelem je poskytnout cenný nástroj pro stanovení optimálního nastavení součásti a strategií dráhy nástroje, aby se zabránilo zbytečnému zkoušení na skutečném stroji.

Pro 5 osé stroje jsou k dispozici spolehlivé postprocesory. Další postprocesory jsou neustále vyvíjeny, aby byly splněny nové požadavky zákazníků. Je možné vyvinout postprocesory GibbsCAM i ovladače ProXYZ odpovídající specifikacím řídicího systému stroje zákazníka.

Průmyslové použití 5 osého obrábění

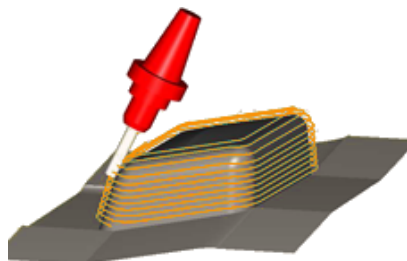
5 osé obrábění využívají významným způsobem tato průmyslová odvětví:

- Obor forem a zápustek
- Obrábění řezných nástrojů
- Plastový průmysl
- Obrábění hlav válců
- Obrábění oběžných kol
- Lopatky turbín
- Excentrické hřídele
- Šrouby vytlačovacích a vstřikovacích lisů

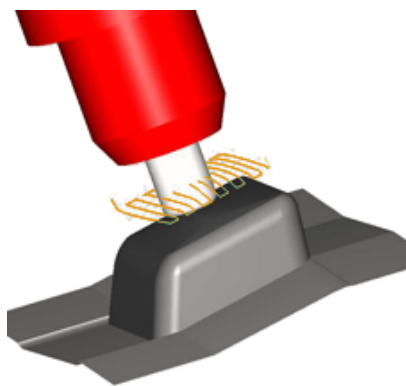
Obor forem a zápustek

Obrábění jádra formy

V příkrých sekcích třískového obrábění forem na příkrých plochách poskytuje velké výhody. Dotyková geometrie mezi řezným nástrojem a obrobkem je přímka a lze proto dosáhnout hladkého výsledného povrchu s menším počtem řezů a kratším časem. Malé rádiusy a ostré vnitřní rohy jsou označeny jako zbývající přídavek pro následné obrábění. Dělicí plochy forem lze definovat jako kontrolní plochy, které mají zůstat neobrobeny vyjíždějícím nástrojem.

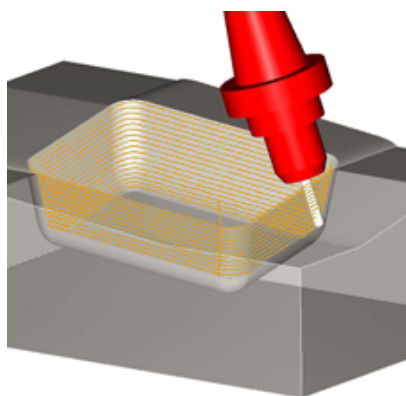


V mělkých obráběných oblastech je zkrácena doba obrábění díky použití velkých kulových fréz s malým úhlem zpoždění. Výhodou je opět menší počet kroků a tedy snížení doby obrábění při současně lepší jakosti povrchu.



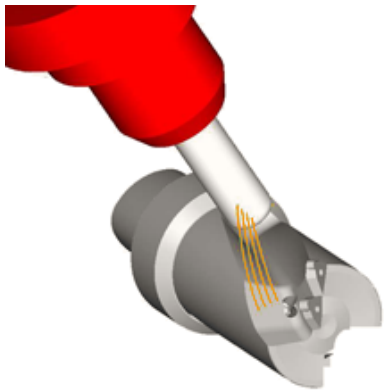
Obrábění dutiny

Při obrábění hlubokých dutin jsou výhody 5 os velmi výrazné. Výkonný algoritmus pro automatický odklon nástroje a držáku od obrobku v případě kolize umožňuje obrábět hlubší formy s malými rádiusy se standardními nástroji, bez vibrací zhoršujících kvalitu povrchu. Nasazení této strategie umožňuje modulu GibbsCAM 5 os plynule frézovat části forem, které byly dříve zhotovovány drátovou řezačkou a tím i dosáhnout výrazného zkrácení doby výrobního času formy.



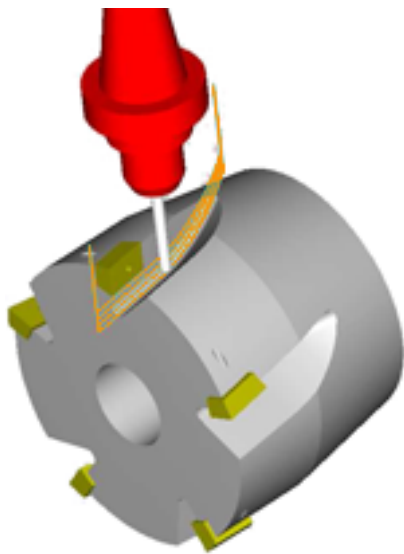
Obrábění řezných nástrojů

Při obrábění kovových řezných nástrojů je nutné frézovat břity v 5 osém souběžném režimu. V řadě případů je nezbytné obrábět v několika hloubkách řezů a také z boku v závislosti na typu nástroje. Kratší doba obrábění je klíčová, protože se jedná o obor, kde je cena velmi důležitá. Kratší doba obrábění může být dosažena velmi hladkou dráhou nástroje, kterou lze vytvořit v modulu GibbsCAM 5 os plynule.



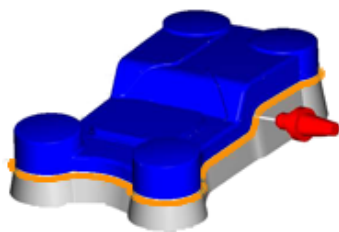
Kuželovité nástroje

Pro dokončovací dráhy nástroje na řezných nástrojích je velmi dobrým postupem použití kuželovitých (kónických) nástrojů. Základním předpokladem je kontrola kolize a to i v ostrých rozích mezi řezy.



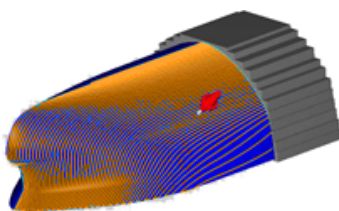
Plastový průmysl

Ořezávání plastových součástí



Po zhotovení je nutné vakuově tvářené nebo vláknky vyztužené plastové součásti ze všech stran oříznout, vrtat, závitovat, frézovat v nich drážky, atd. GibbsCAM 5 os plynule umožňuje maximální řízení směru nástroje, protože u tohoto typu součástí jsou obě otočné osy na nástroji a je nutné zamezit všem možným kolizím. Kromě toho je automatická detekce kolizí mezi obrobkem/upínkou a nástrojem nebo použití vypočtených poloh nástroje velmi cenná funkce.

Výroba modelů a obrábění dřeva



Zhotovování modelů, a to hlavně velmi velkých součástí, s využitím 5 osého obrábění, umožňuje výrazně zkrátit dobu obrábění v porovnání s 3 osým obráběním. Velká, čelní válcová fréza, je orientována kolmo k povrchu a proto obrábí maximální možnou plochu. Další důležitá funkce GibbsCAM 5 os plynule umožňuje uživateli definovat Povrchový model polotovaru pro hrubování CAD modelu bez zbytečných přejezdů vzduchem.

Ořezávání nábytkářských dílů

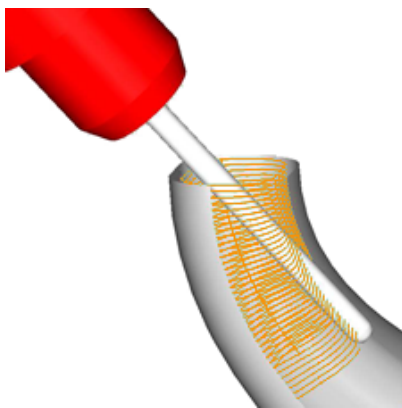


Obrysové frézovací stroje pro nábytkářský průmysl jsou často používány pro 5 osé obrábění. Tyto stroje mají obvykle své otočné osy ve vřetenu. U těchto typů frézovacích strojů může kolize části stroje a obrobku způsobit drahé poškození. GibbsCAM 5 os plynule, simulace obrábění a Simulace obráběcích strojů tomu může zabránit a optimalizovat čas obrábění prostým vyzkoušením různých nastavení a ověřením různých výchozích úhlů.

Obrábění hlav válců

Strategie dráhy nástroje

Jedním z nejsložitějších úkolů při výrobě prototypů motorů pro automobilový průmysl je optimalizace prostoru hlavy válce, který zase stanovuje spotřebu paliva, výkon a točivý moment. Svými výkonnými strategiemi obrábění, GibbsCAM 5 os plynule poskytuje řešení pro snížení obráběcího času.

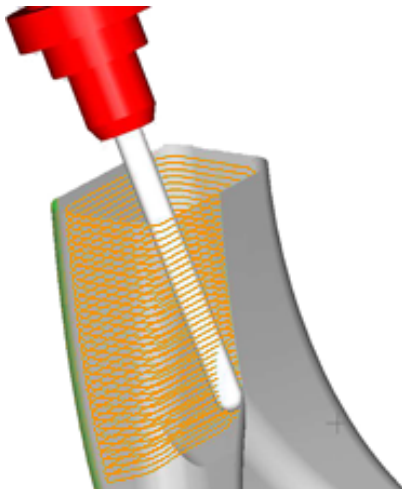


Kontrola kolizí

V modulu 5 os plynule je obsažena kontrola kolize. Pro prevenci kolizí je k dispozici řada strategií a řada skupin povrchů s ochranou proti kolizím, každou lze přitom použít s vlastním nastavením parametrů.

Spirálové obrábění

Použití funkce spirálovitého řezu bez přejezdu (přeskoku) umožňuje dosažení lepší kvality povrchu. Tato volba odstraňuje povrchové stopy, které vznikají při standardním najíždění s přeskokem.



Obrábění oběžných kol

Hrubování oběžných kol

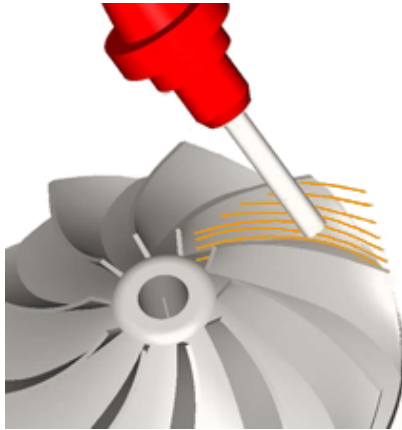
Obrábění oběžného kola je jedna z nejsložitějších úloh frézování. Je to mimo jiné proto, že pro pohyb nástroje a nezbytný úhlový pohyb rotační osy je k dispozici velmi malý prostor a to je ještě spojeno s nejvyššími požadavky na kvalitu povrchu. Další požadavky z ekonomických důvodů, jsou snížení doby obrábění a zároveň velmi plynulá dráha nástroje na modelu s řadou povrchů. Tyto modely, které mají velmi tenká žebra, mají tendenci podléhat poškození vlivem vibrací.



Nejllepších výsledků je dosahováno s hlubokými řezy na základě definice přídatku horního a dolního povrchu žebek kola s použitím kónických nástrojů. Dalším důležitým prvkem GibbsCAM 5 os plynule je schopnost dynamicky upravovat velikost posuvu podle povrchového rádiusu zakřivení.

Dokončovací obrábění lopatek oběžného kola

Kritickými požadavky na povrch lopatek oběžného kola je přesnost a plynulé osové pohyby, protože cokoliv jiného bude mít za následek stopy na povrchu a/nebo jeho rozrušení. Pro dosažení takové dráhy nástroje obsahuje GibbsCAM 5 os plynule možnost přiřadit orientaci nástroje uživatelem definovaným vektorům os nástroje.



Výkonnost

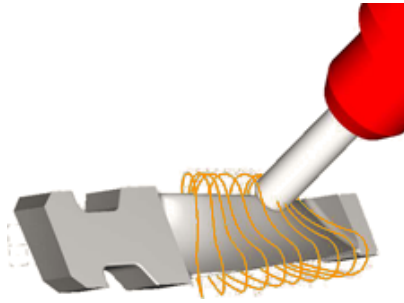
GibbsCAM 5 os plynule nabízí všechny nezbytné nástroje pro úspěšné 5 osé obrábění lopatek. Nejkratší doba cyklů jde ruku v ruce s optimální kvalitou povrchu, což je možné pouze přesným výpočtem na modelu povrchu a zohledněním 5 osého řízení kolizí mezi body pro detekci kolizí.



Obrábění lopatek oběžného kola

Hrubování lopatek oběžného kola

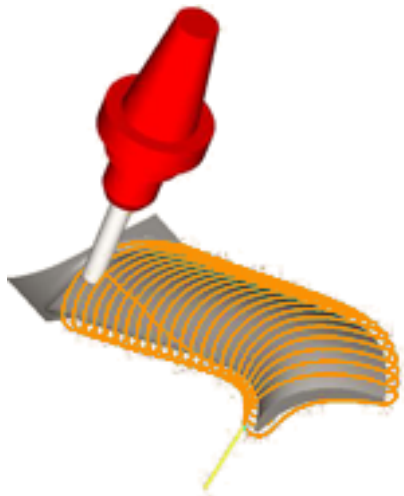
Lopatky byly vždy klasická úloha pro 5 osé obrábění. Kombinuje snadnou a bezkolizní manipulaci a programování hrubovacích drah s nakloněnými rovinami nástrojů s použitím velkých válcových stopkových fréz s komplexními 5 osými simultánními dráhami nástrojů.



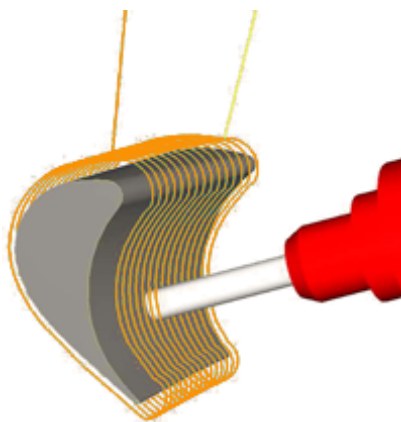
Dokončovací obrábění lopatek oběžného kola

Jsou dvě strategie dokončování lopatek.

První strategie je dokončovací obrábění s kulovou stopkovou frézou a nakláněním nástroje k ose rotace s definovaným úhlem pro optimalizaci podmínek obrábění na povrchu lopatky a zabránění kolizím s držákem. Jako další strategie je volena spirálovitá dráha nástroje pro zlepšení kvality povrchu a nezanechávání stop, které by jinak zůstaly po přejezdech nástroje.

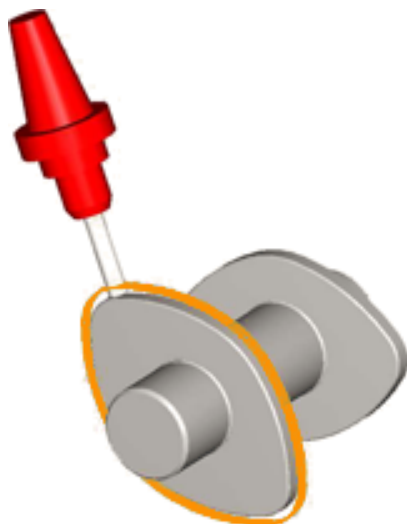


Druhou strategií je použití válcové stopkové frézy. Při použití velkého průměru nástroje a využití možností 5 osého modulu detekovat kolize mezi nástrojem a obrobkem a zabránit jim nakloněním nástroje, je zlepšena doba obrábění v porovnání se strategií č. 1. V tomto případě lze také použít spirálovou dráhu nástroje.



Obrábění excentrických hřídelí

GibbsCAM 5 os plynule nabízí řadu funkcí pro obrábění excentrických hřídelí. Vačkové hřídele a čepy ojníc lze frézovat souběžným 4 osým obráběním s kontrolou kolizí. Přídavek lze definovat také jako posunutí obráběcího nástroje do směru řezu pro hrubování.



Frézování/soustružení pro šrouby vytlačovacích a vstřikovacích lisů

Další použití modulu 5 os plynule jsou šrouby vytlačovacích a vstřikovacích lisů pro zpracování plastů a pryže. Pro tento typ aplikací je dobré použít kuželovité nástroje. Pro hrubovací a dokončovací dráhy nástrojů můžete definovat několik průchodů a přitom je přesně orientovat podél komplikovaného tvaru šroubu a předejít tak zbytečným přejezdům vzduchem.

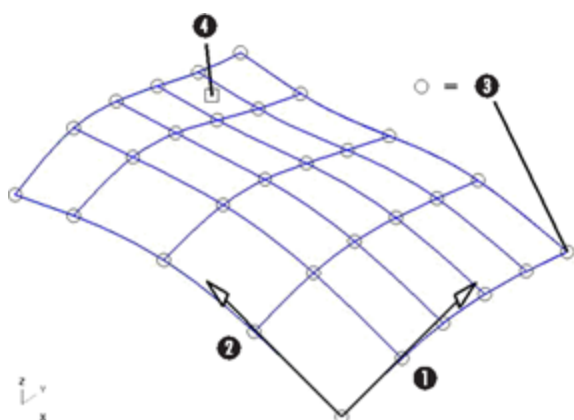


Obrábění Ploch

Abyste byli úspěšní v 5 osém obrábění s kalkulací založenou na Plochách, musíte rozumět plochám (povrchům) a tomu, jak lze z ploch vytvářet dráhu nástroje. Níže začneme s tématem 5 osé proudnicové obrábění jednoho povrchu, popis rozšíříme na “Charakteristiky a omezení proudnicového obrábění více povrchů” na straně 30 a skončíme s “Opravdové vícepovrchové obrábění” na straně 31.

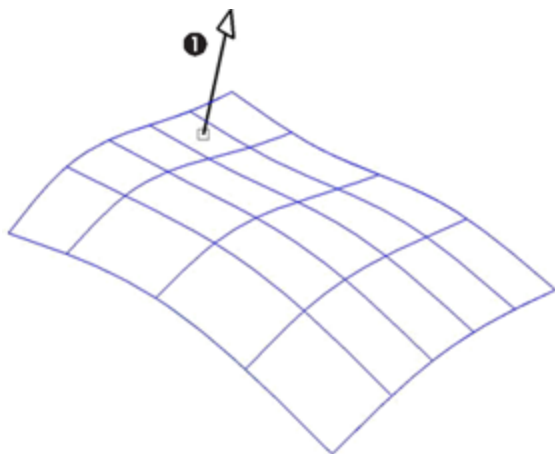
5 osé proudnicové obrábění jednoho povrchu

CAD plochy jsou obvykle založeny na interpolačních bodech. CAD/CAM systémy obvykle definují XYZ body povrchů jako 2 parametrové znázornění. Tyto parametry jsou označovány U a V.



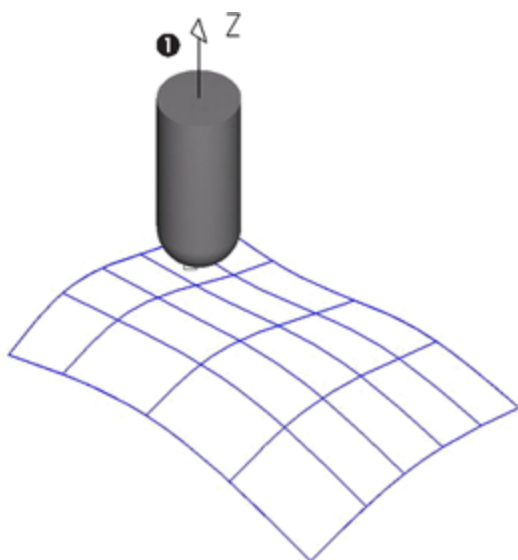
1. Parametr U
2. Parametr V
3. Interpolační bod
4. Bod plochy (U, V)

Každá souřadnice X, Y a Z povrchového bodu může být vypočtena z jedinečné dvojice U a V. Každý povrchový bod je provázán s normálou povrchu, která je vždy kolmá k povrchu v tomto bodu.



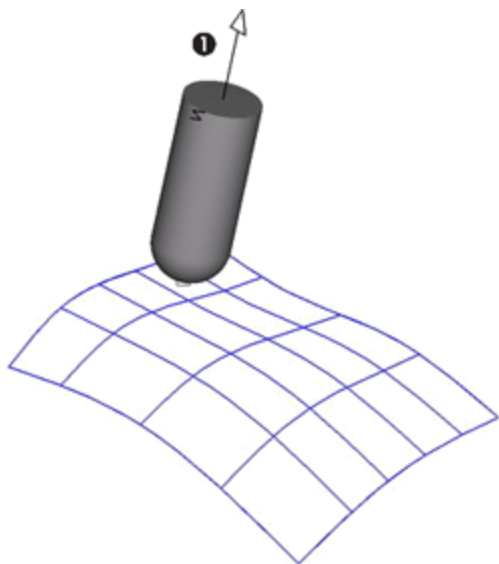
1. Normála povrchu

V 3 osém obrábění tato normála povrchu směřuje na střed obráběcí části kulové stopkové frézy. Osa nástroje vždy směřuje z jednoho směru a je obvykle rovnoběžná s Z. V některých vzácných případech je nástroj rovnoběžný s osou Y.



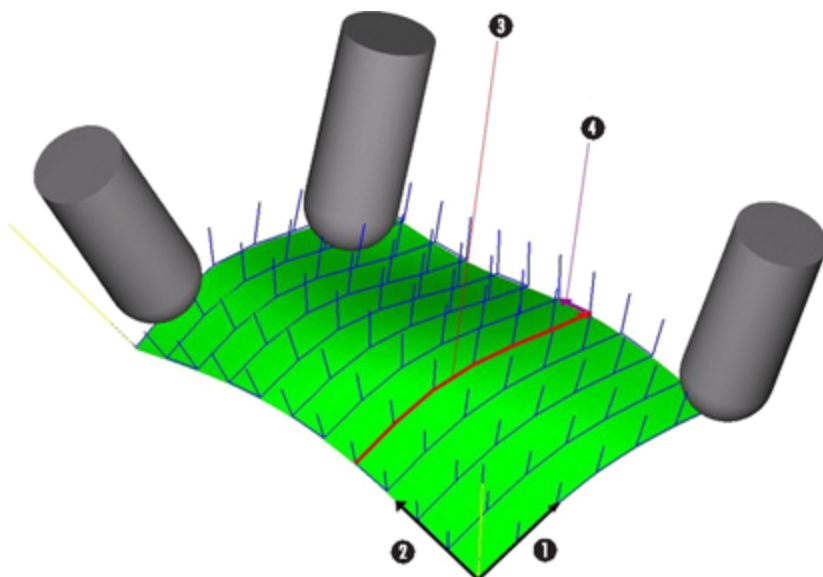
1. Orientace nástroje v Z závislá na normále povrchu pro 3- osé obrábění s použitím středu nástroje.

V 5 osém obrábění nemusí normála povrchu určovat pouze střed nástroje, ale také orientaci nástroje. Jsou i jiné způsoby, jak ovládat osu nástroje pro dosažení 5 osé dráhy nástroje, ale to bude popsáno dále.



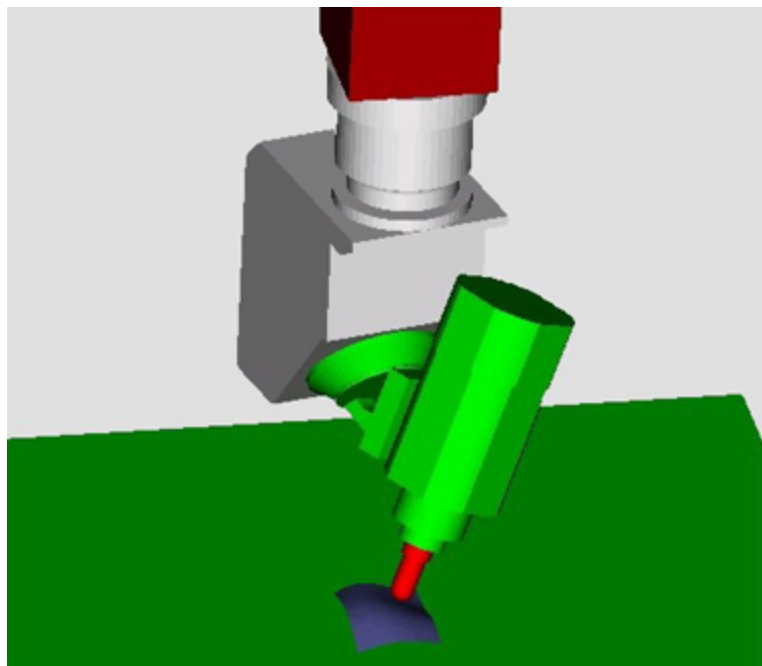
1. Orientace nástroje závislá na normále povrchu pro 5-osé obrábění s použitím středu nástroje.

Proudnicová 5 osá dráha nástroje sleduje pouze U a V směru povrchu. Na následujícím obrázku je vidět 5 osá proudnicová dráha nástroje, vypočtená hlavně ve směru U. Po dosažení okraje povrchu se nástroj posune v souřadnici V a pak pokračuje v pohybu v opačném směru U, čímž vytvoří "Cikcak" (dvousměrnou) dráhu nástroje. Orientace osy nástroje se mění v každém bodu dráhy nástroje podle normály povrchu v daném místě. Tento způsob obrábění se nazývá dráha nástroje pro 5 osé proudnicové obrábění jednoho povrchu a je využíván v řadě CAM systémů.



1. Parametr U
2. Parametr V
3. Pohyb nástroje ve směru U
4. Pohyb nástroje ve směru V

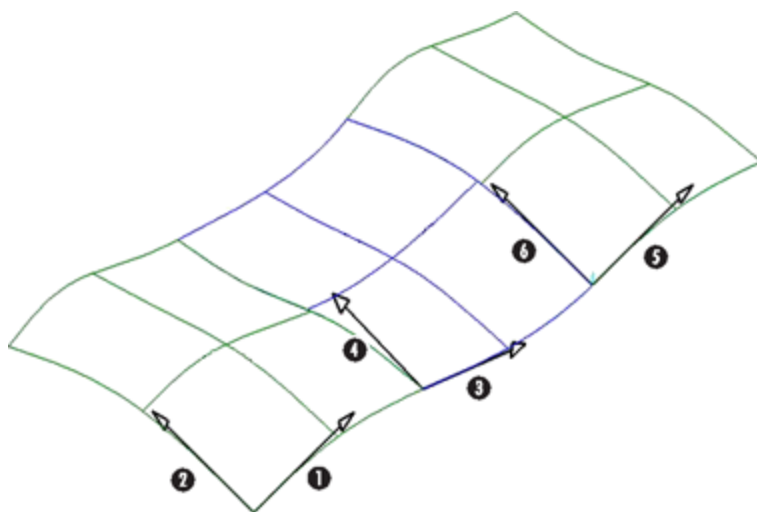
Na skutečném stroji musí stroj pohnout svou osou pro natočení nástroje do požadovaného směru, jak je ukázáno dále.



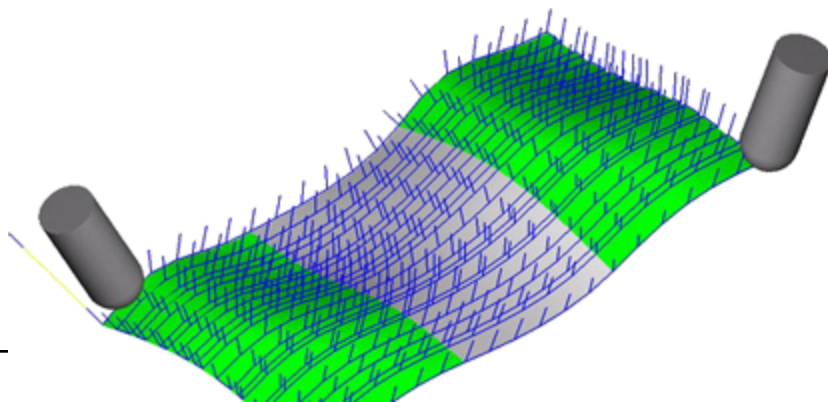
Ted' tento přístup rozšíříme na více ploch v kapitole Charakteristiky a omezení proudnicového obrábění více povrchů.

Charakteristiky a omezení proudnicového obrábění více povrchů

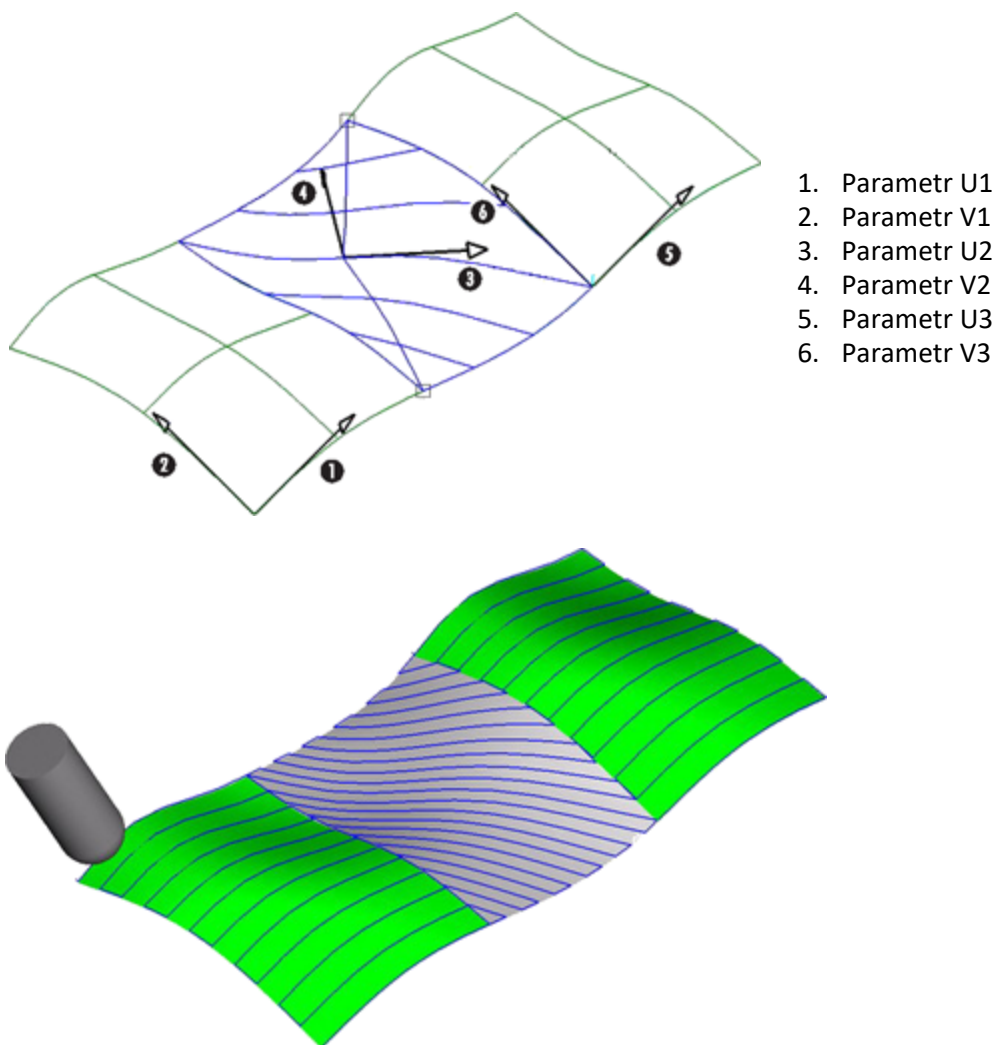
Proudnicové obrábění více povrchů vyžaduje, aby všechny povrchy měly stejnou orientaci parametrů U a V. Níže umístěný obrázek ukazuje příklady 3 povrchů, které mají stejnou orientaci U a V a výslednou dráhu nástroje proudnicového obrábění více povrchů.



1. Parametr U1
2. Parametr V1
3. Parametr U2
4. Parametr V2
5. Parametr U3
6. Parametr V3



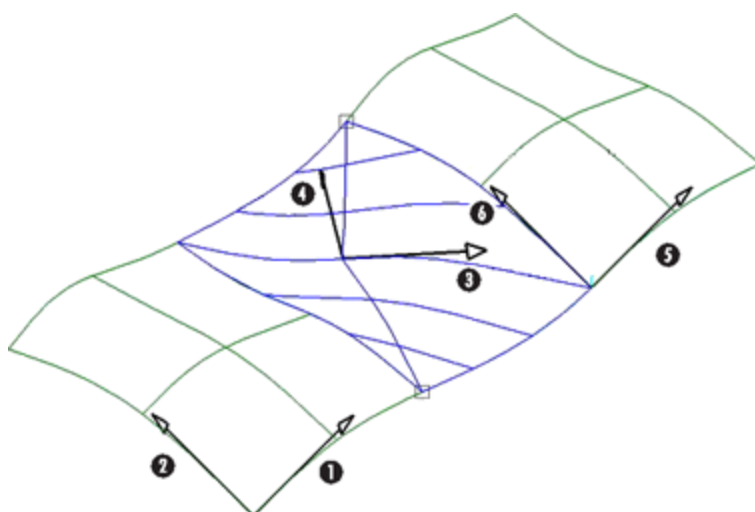
Pokud povrch číslo 2 nemá stejnou orientaci U a V, jako na níže zobrazeném příkladu, není výpočet dráhy nástroje na základě proudnic na površích rozumný.



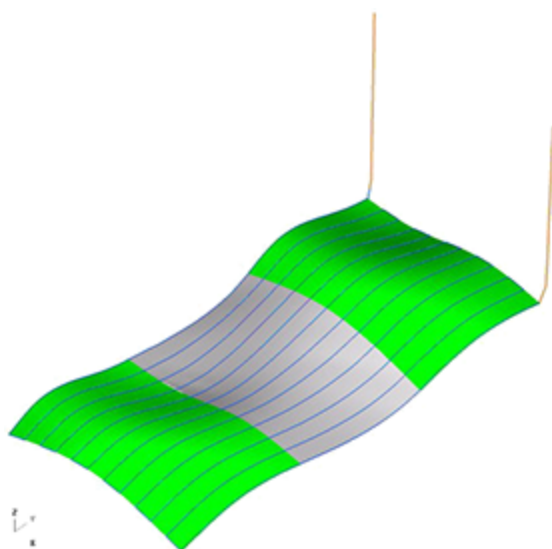
Opravdové vícepovrchové obrábění ukazuje, jak je to zpracováváno.

Opravdové vícepovrchové obrábění

Pokud povrchy nemají stejnou orientaci U a V, je nutné použít komplikovanější přístup pro vyřešení obráběcí úlohy. GibbsCAM 5- os plynule byl vyvinut, aby generoval plynulou dráhu nástroje pro libovolně orientované povrchy. Modul 5 os plynule poskytuje kompletní skupinu strategií vytváření dráhy nástroje pomocí řídicích a kontrolních ploch, jedné nebo více křivek, orientací os, přímkových vektorů a dalších parametrů nezávisle na orientaci U a V podkladního povrchu.



1. Parametr U1
2. Parametr V1
3. Parametr U2
4. Parametr V2
5. Parametr U3
6. Parametr V3



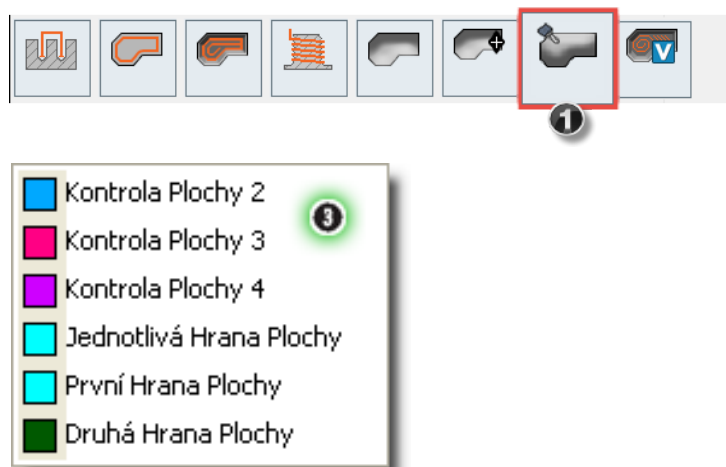
To je jediná věc, kterou je nutné se v GibbsCAM 5 os plynule zabývat, aby byla vytvořena výkonná 5 osá dráha nástroje. Je řada dalších věcí, jako jsou křivky povrchů nebo hran, prevence kolizí a výstup postprocesoru, které zpracovává systém, aby uživatel pracovat při 5 osém obrábění efektivně.

Rozhraní 5 os plynule

- Lišta obrábění pro 5 os plynule
- “Okno dialogu 5 os plynule” na straně 34
- “Modifikátor operace: Konverze 5 osé dráhy nástroje” na straně 36

Lišta obrábění pro 5 os plynule

Když je nainstalován modul 5 os plynule a aktivován, je do lišty **Obrábění** přidána ikona 5 os (položka 1 na následujícím obrázku) a rozbalovací tlačítko (položka 2) umožňující přístup do nabídky Uživatelského režimu (položka 3):

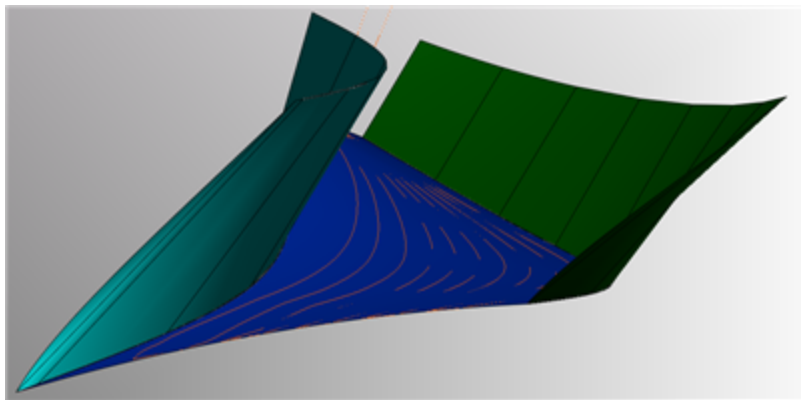


1. Ikona funkce 5 os
2. Rozbalovací tlačítko otevírající nabídku Uživatelský režim
3. Barevné volby dostupné v menu Uživatelský režim

Uživatelský režim

Menu Uživatelský režim vám umožňuje identifikovat kontrolní plochy, hrany ploch a jiné. Je to rozšíření tlačítek přepínání režimů **Obrobek/Omezení/Polotovár**. Toto rozšíření vám umožňuje vybrat další typy ploch, k jejichž označení vás vyzvou některé dialogy 5 os plynule, například “První hranu plochy”.

Je-li režim nastaven na **Obrobek**, můžete v 5 osách vybrat řídicí plochy nebo obráběcí plochy. Když je režim výběr nastaven na **Omezení**, můžete vybrat Kontrolu plochy 1. Další označení ploch, například První a Druhá hrana plochy (zobrazeny dále v šabloně **Přechod mezi 2 plochami**) jsou zobrazeny v barvách menu Uživatelského režimu.



Součástí s šablonou **Přechod mezi 2 plochami** se zobrazením Řídicí plochy (modrá, střed, s dráhou nástroje) mezi První hranou plochy (levá, azurová) a Druhou hranou plochy (pravá, tmavozelená).

Okno dialogu 5 os plynule

Po prvním vytvoření ikony 5 osého procesu nebo po dvojím kliknutí se otevře okno dialogu 5 osé parametry. Když je rozbalovací menu nejvyšší úrovně v záložce **Nastavení** nastaveno na **Hlavní**, nabízí okno dialogu až sedem záložek, které vám pomohou definovat a řídit 5 osou dráhu nástroje:

- “Záložka Nastavení” na straně 35
- “Záložka Dráhy plochy” na straně 35
- “Záložka Kontrola osy nástroje” na straně 35
- “Záložka Kontrola kolize” na straně 35
- “Záložka Propojení” na straně 35
- “Záložka Hrubování” na straně 35
- “Záložka Pomocné” na straně 36

Oblast	
<input type="checkbox"/>	Vyloučit oblasti podřezů
<input type="checkbox"/>	Podřezy
<input type="checkbox"/>	Začistit rohy
<input checked="" type="checkbox"/>	2D ohraničení
<input checked="" type="checkbox"/>	Rozsah úhlu
<input checked="" type="checkbox"/>	Zahlcení rohů
<input checked="" type="checkbox"/>	Vyloučit přímé plochy
	Filtrování
<input checked="" type="checkbox"/>	Zbytkové dokončování
<input checked="" type="checkbox"/>	Ohraničení siluetou

Pokud je rozbalovací menu nejvyšší úrovně v záložce **Nastavení** nastaveno na konkrétnější volbu, než **Hlavní**, počet záložek se sníží a ubudou dostupné volby.

Všechny záložky, s výjimkou Nastavení, široce využívají grafiku pro pomoc s vizualizací voleb, které nastavujete. Horní pravá oblast většiny záložek a řada vnořených dialogů zobrazuje jednu nebo několik grafik, které se aktualizují podle posledních akcí v uživatelském rozhraní.

Uživatelské rozhraní je velmi dynamické: Nastavení ovládacího prvku v jedné záložce může ovlivnit zda se zobrazí nebo nezobrazí jiné ovládací prvky a to na stejné záložce i na jiných záložkách. Pokud například v záložce **Dráhy plochy** nastavíte kalkulaci na Swarf obrábění, sníží se počet záložek na čtyři.

Záložka Nastavení

Záložka **Nastavení** zcela vlevo vám nabízí ovládací prvky pro většinu základních funkcí dráhy nástroje. Zde nastavuje společná obráběcí data, jako například posuvy a otáčky. Kromě toho můžete vybrat typ používaného rozhraní, buď **Hlavní**, které umožňuje přístup ke všech volbám a parametrům nastavení systému, nebo jednoho ze specializovaných rozhraní, zaměřených na konkrétní typ obrábění. Podrobné informace viz “Záložka Nastavení” na straně 38.

Záložka Dráhy plochy

Záložka **Dráhy plochy** vám umožňuje zadat, jak 5 os plynule vypočítává dráhu nástroje:

- Pro kalkulaci založenou na plochách, trojúhelníkové síti nebo drátěném modelu vám další ovládací prvky umožňují nastavit volby šablon, oblasti obrábění, volby třídění a jakosti povrchu.
- Pro kalkulaci založenou na Swarf (třískovém) obrábění vám další ovládací prvky umožňují nastavit volby synchronizace, šablon řezů a vrstev, volby obrábění a jakosti povrchu.

Kde je to relevantní, umožňuje tato záložka vybrat plochy a / nebo hrany (řídící, orientační a / nebo definující součást); pro výběr voleb pro třídění, počátečního bodu a posunutí; a nastavení parametrů kroku. Podrobné informace viz “Záložka Dráhy plochy” na straně 58.

Záložka Kontrola osy nástroje

Záložka **Kontrola osy nástroje**, je-li k dispozici, má ovládací prvky, které vám umožňují definovat orientaci nástroje. Na této záložce můžete dále nastavit omezující úhly obrábění a definovat bod dotyku mezi nástrojem a plochou. Podrobné informace viz “Záložka Kontrola osy nástroje” na straně 163.

Záložka Kontrola kolize

Záložka **Kontrola kolize** má volby pro definování toho, jak zabránit nástroji v kolizi s vybranými řídicími a kontrolními plochami. Podrobné informace viz “Záložka Kontrola kolize” na straně 226.

Záložka Propojení

Plochy, definující obrobek, mohou mít mezery a díry. V takových případech můžete definovat požadované chování dráhy nástroje. Malé mezery mohou být například ignorovány a frézovány bez vyjetí. Při detekci velkých mezer může nástroj vyjet zpět do roviny rychloposuvu a mezeru přeskočit. Volby, jako je tato, se nastavují na záložce **Propojení**. Podrobné informace viz “Záložka Propojení” na straně 252.

Záložka Hrubování

Záložka **Hrubování**, je-li k dispozici, má ovládací prvky, umožňující definici polotovaru a také řízení více průchodů, nastavení hloubky řezů, jakékoliv volby kapsování a způsobu provádění vnoření. Všechny pohyby, které nástroj vykonává ve vzduchu, tedy pohyby, které neodebírají

materiál, lze oříznout pomocí definice polotovaru na této záložce. Podrobné informace viz “Záložka Hrubování” na straně 283.

Záložka Pomocné

Záložka **Pomocné**, je-li k dispozici, má ovládací prvky pro zvláštní funkce, jako je optimalizace posuvů v dráze nástroje, vytvoření dráhy nástroje s vyhlazenými normálami plochy nebo doplnění axiálního posunutí do výsledné dráhy nástroje. Podrobné informace viz “Záložka Pomocné” na straně 307.

Modifikátor operace: Konverze 5 osé dráhy nástroje

Speciální modifikátor operace, nazvaný **Konverze 5 osé dráhy nástroje** vám umožňuje využít většinu funkcí 5 os pro jakoukoliv frézovací operaci. Dokonce i na 3 osém stroji vám to umožňuje sofistikovanou kontrolu kolize a přesné řízení propojovacích pohybů. Na 4 osých a 5 osých strojích můžete řídit zároveň i náklon nástroje.

Poznámka: Součásti z v10.1 a v10.3 mohou obsahovat modifikátory operace, které používaly nekompatibilní kombinaci voleb pro “Osa nástroje se bude...” na záložce **Kontrola osy nástroje**. Pokud je taková součást otevřena v aktuální verzi, zobrazí se chybová zpráva a nastavení se změní na kompatibilní.



Konverze 5 osé dráhy nástroje se chová, jako když je nástroj kulová fréza bez ohledu na skutečný nástroj použitý pro generování vstupní dráhy nástroje. Je to kvůli tomu, že konverze dráhy nástroje může modelovat polohu nástroje pouze s použitím vstupní dráhy nástroje a radiusu nástroje. Proto je použit bod dotyku špičky nástroje pro výpočet středu virtuálního nástroje a kolem tohoto vypočteného středu se nástroj pak naklání.

Pokud má skutečný nástroj větší průměr než nástroj, který byl použit pro vytvoření vstupní dráhy nástroje, dojde ke kolizi s cílových povrchem. Pokud je skutečný nástroj menší než nástroj vstupní dráhy nástroje, nedosáhne na cílový povrch a nevznikne žádný bod dotyku.

Když přidáte nebo budete editovat 5 osý modifikátor dráhy nástroje, zobrazí se dialogové okno s nabídkou až šesti záložek, které vám pomůžou definovat a řídit dráhu nástroje:

- Záložka Nastavení
- “Záložka Kontrola osy nástroje ” na straně 37
- “Záložka Kontrola kolize ” na straně 37
- “Záložka Propojení ” na straně 37
- “Záložka Hrubování ” na straně 37
- “Záložka Pomocné” na straně 37

Všechny záložky, s výjimkou **Nastavení**, široce využívají grafiku pro pomoc s vizualizací voleb, které nastavujete. Horní pravá oblast většiny záložek a řada vnořených dialogů zobrazuje jednu nebo několik grafik, které se aktualizují podle posledních akcí v uživatelském rozhraní.

Záložka Nastavení

Záložka **Nastavení** nabízí pouze dva ovládací prvky:

- **Tolerance Obrábění.** Toto nastavuje základní toleranci přesnosti dráhy nástroje. Kompletní informace viz “**Tolerance Obrábění**” na straně 157.
- **Maximální vzdálenost.** To vám umožňuje nastavit maximální vzdálenost mezi body dráhy nástroje. Menší hodnoty vygenerují víc bodů. Například pokud je tato volba aktivována a vzdálenost je nastavena na 0.5mm, pak každých 0,5 mm (nebo méně) je na povrchu vypočtena nová poloha dráhy nástroje. Pokud je nastaveno, musí být hodnota větší než 0. Kompletní informace viz “**Maximální vzdálenost**” na straně 158.

Záložka Kontrola osy nástroje

Pro všechny výstupní formáty nabízí záložka **Kontrola osy nástroje** volby pro definování bodu dotyku mezi nástrojem a povrchem. Když je výstupní formát 4 osý nebo 5 osý, můžete nastavit také orientaci nástroje, omezení úhlů nástroje a řadu dalších parametrů. Podrobné informace viz “**Záložka Kontrola osy nástroje**” na straně 163.

Záložka Kontrola kolize

Záložka **Kontrola kolize** má volby pro definování toho, jak zabránit nástroji v kolizi s vybranými řídicími a kontrolními plochami. Podrobné informace viz “**Záložka Kontrola kolize**” na straně 226.

Záložka Propojení

Plochy, definující obrobek, mohou mít mezery a díry. V takových případech můžete definovat požadované chování dráhy nástroje. Malé mezery mohou být například ignorovány a frézovány bez vyjetí. Při detekci velkých mezer může nástroj vyjet zpět do roviny rychloposuvu a mezeru přeskočit. Tyto volby se nastavují na záložce **Propojení** (pokud je **Typ převodního propojení** nastaven na **Znovu propojit**). Podrobné informace viz “**Záložka Propojení**” na straně 252.

Záložka Hrubování

Záložka **Hrubování** nabízí volby umožňující definici polotovaru a také řízení více průchodů, nastavení hloubky řezů, jakékoliv volby kapsování a způsobu provádění vnoření. Všechny pohyby, které nástroj vykonává ve vzduchu (tedy pohyby, které neodebírají materiál), lze oříznout pomocí definice polotovaru na této záložce. Podrobné informace viz “**Záložka Hrubování**” na straně 283.

Záložka Pomocné

Záložka **Pomocné** má ovládací prvky pro zvláštní funkce, jako je optimalizace posuvů v dráze nástroje, vytvoření dráhy nástroje s vyhlazenými normálami plochy nebo doplnění axiálního posunutí do výsledné dráhy nástroje. Podrobné informace viz “**Záložka Pomocné**” na straně 307.

Záložka Nastavení

O záložce Nastavení

Záložka **Nastavení** obsahuje základní informace, které jsou společné pro všechny typy obrábění (viz “Společné ovládací prvky obrábění” na straně 38), jako jsou posuvy a otáčky, řízení chlazení a šablony. Tato záložka vám také umožňuje nastavit kopírování otočením (viz “Volby pro Kopírovat otočením” na straně 40) a obsahuje tlačítko pro resetování všech ovládacích prvků 5-os ve všech záložkách (viz “Obnovit nastavení” na straně 41).

Navíc vám záložka **Nastavení** umožňuje změnit 5-osý systém z velmi obecného rozhraní, kde máte k dispozici řadu voleb, na konkrétní rozhraní, které je specializované na určitý typ obrábění. Kompletní informace viz “Typ obrábění” na straně 41.

Společné ovládací prvky obrábění

Nástroje **Nástroj**

- signalizuje, že nástroj k sobě nemá připojena žádná data.
- signalizuje, že nástroj k sobě má připojena data.

Kliknutí na toto tlačítko otevře **Tabulku posuvů a otáček** pro nástroj v aktuální součásti. Tento dialog vám umožňuje zobrazit, přidat nebo smazat záznamy pro tuto instanci nástroje. Je-li záznam označen, kliknutí na **Výpočet Otáček** zkopíruje hodnotu otáček záznamu do dialogu procesu a kliknutí na **Výpočet Posuvu** zkopíruje hodnotu posuvu záznamu do dialogu procesu. Kompletní popis **Tabulky posuvů a otáček** viz příručka [Základní manuál](#).

Materiál

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog **Materiály**, kde můžete vybírat a upravovat materiály. Kompletní popis materiálové databáze najdete v příručce Základní manuál.

Otáčky/min

Kliknutí na toto tlačítko načte doporučené otáčky podle použitého materiálu součásti a nástroje. Můžete je také zadat ručně do textového pole.

Posuv Nájezdu

Kliknutí na toto tlačítko načte doporučené otáčky pro nástroj při najíždění do součásti na základě materiálu součásti a nástroje. Můžete je také zadat ručně do textového pole.

Posuv na Kontuře

Kliknutí na toto tlačítko načte doporučené otáčky pro nástroj při obrábění součásti na základě materiálu součásti a nástroje. Můžete je také zadat ručně do textového pole.

Posuv výjezdu

Kliknutí na toto tlačítko načte doporučené otáčky pro nástroj při vyjíždění ze součásti na základě materiálu součásti a nástroje. Můžete je také zadat ručně do textového pole.

Odjezd rychloposuvem

Aktivace této volby bude mít za následek, že nástroj při vyjíždění ze součásti mezi řezy nebo průchody pojede rychloposuvem.

Šablona

Z hladiny můžete definovat šablonu. Při 5-osých operacích se šablonou nástroj přejíždí pouze v XY. Všechny Nájezdy a Výjezdy jsou řízeny na Záložka Propojení. Dialog Odjezdy a ostatní nastavení ovlivňují pohyby mezi šablonami stejně, jako ovlivňují pohyby před o po původním řezu. Více informací o Šablonách, viz příručka Frézování.

Vřeteno / Stanice součásti

Pokud váš aktuální MDD má víc než jedno vřeteno nebo stanici součásti, můžete zvolit, které se má použít. Další informace o multifunkčních strojích viz příručka MTM.

Generovat osu Obrábění Portu

Když je tato volba aktivována, bude do součásti doplněna křivka, která bude vypočtena jako osa (hřbet). To se hodí při řešení potíží s neočekávanými výsledky generování dráhy nástroje nebo při použití nastavení Automatický hřbet v 5-Axis Porting.

3D kompenzace poloměru nástroje

Viz “3D CRC (3D kompenzace poloměru nástroje)” na straně 53.

3D Pouze materiál

S 3D Pouze materiál lze sdílet materiál napříč různými typy operací (např. mezi frézovacími a soustružnickými operacemi nebo různými souřadnicovými systémy (CS) a 3D frézování může použít zbytek materiálu. Dosáhne se tak i Simulace stroje s přesnějším vykreslením. Je-li v dialogu procesu záložka **Tělesa** tučně, může použít 3D Pouze materiál.

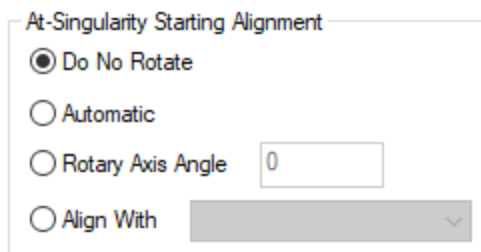
Vyrovnaní spouštění v singularitách

V závislosti na zda MDD definuje vektory vyrovnaní, jsou zobrazeny tři nebo víc následujících voleb:

- **Neotáčet**

To je funkce z předchozích verzí pro 5osé operace.

- **Automaticky**
To umožňuje mechanismus zeštíhlení souřadnicových systémů (CS) pro *spouštění* singularit (start operace/start opakování).
- **Úhel rotační osy**
To vám umožňuje zadat hrubý úhel, pod kterým GibbsCAM zaparkuje čtvrtou osu před spuštěním operace. Potom se osa nebude otáčet, dokud zůstane singulární.
- **Vyrovnat s**
Tato volba, je-li k dispozici, vám umožňuje vybírat z vektoru vyrovnání definovaném v MDD. U pětiosých operací, H vektor CS Obrábění bude vyrovnán s (promítnut) tímto vektorem na začátku operace/opakování. Pokud v době výpočtu uživatel vybere vektor rovnoběžný s čtvrtou rotační osou, systém zobrazí chybovou zprávu.



CS Obrábění

Toto rozbalovací menu můžete použít pro výběr souřadnicového systému (CS), který bude výchozím souřadnicovým systémem, které bude použit v 5-osých funkcích očekávajících specifický CS obrábění. Je-li definován jen jeden CS, pak ho rozbalovací seznam nabídne jako jedinou volbu.

Chladicí kapalina

Zvolte, zda chcete pro tuto operaci použít chladicí kapalinu. Pro většinu MDD je jen jedna volba, Chladicí kapalina.

Komentář

Zde zadejte text, který chcete zobrazit jako komentář v Datech operace ve vygenerovaném kódu operace.

Volby pro Kopírovat otočením

Volby **Kopírovat otočením** vám umožňují kopírovat dráhu nástroje kolem rotačních osy (např. A, B, nebo C, podle uspořádání vašeho stroje). To je operace otočného polohování nebo opakování. Budete-li potřebovat podrobnější informace, je tato funkce je kompletně popsána v manuálu k Frézovacímu modulu. Jednoduše řečeno můžete definovat 3, 4 nebo 5 osou dráhu nástroje kompletně s nastavením **Nájezd/Výjezd** podle definice v záložce Záložka Propojení a pak ji kopírovat kolem součásti pod úhlem. Příklad takového využití by bylo definování operace, která dokončí základnu turbíny. Místo několika násobného vytvoření stejné operace můžete jednoduše zadat, že chcete tuto stejnou dráhu nástroje opakovat jedno nebo vícekrát. Například, 9 násobné opakování po 36 stupních. Všimněte si, že výstupní G-kód pro opakované operace při použití volby Kopírovat otočením bude vždy v "dlouhém" formátu (bez podprogramů) pro operace 5 os plynule.

Pohyby mezi iteracemi budou považovány za "čisté" a nebudou mít ochranu před kolizemi. Tento pohyb mezi iteracemi závisí na nastavení MDD, hlavně pro stroje s otočnou hlavou. Pro stroje s otočným stolem se předpokládá, že je nástroj bez kolizí v Z. Je to trochu složitější, než 4 osé kopírování otočením, protože zde je sekundární osa otáčení, která se otáčí do výchozího bodu další iterace.

Uvažujme například stroj s BC otočným stolem, který používá kopírování otočením kolem C. Na rozdíl od 4 osých otáčení, stroj také otáčí B, aby umístil nástroj do dalšího výchozího bodu. Hodnota bezpečnostní vzdálenosti v Z, nutná pro to, aby nástroj zůstal v bezpečné vzdálenosti od součásti, může být překvapující. Při použití funkce **Kopírovat otočením** prosím pamatujte na své nastavení MDD pro bezpečnostní pohyby a Z polohy pohybu Poslední výjezd operace pro spojovací pohyb do opakované operace.

Obnovit nastavení

Kliknutí na toto tlačítko resetuje všechny hodnoty ve všech polích na jejich výchozí, systémem dosazené hodnoty. To se může hodit, pokud jste změnili několik parametrů a nejste si jisti, který parametr ovlivňuje výpočet dráhy nástroje.



Upozornění: Tlačítko Obnovit původní obnoví všechna nastavení všech ovládacích prvků ve všech záložkách.

Typ obrábění

Dialog s parametry 5 osého obrábění je obvykle společné rozhraní, použitelné pro všechny typy obrábění. To je ten případ, kdy je v rozbalovacím menu volba Hlavní. Kromě toho si můžete rozhraní změnit tak, aby bylo různě zaměřeno podle konkrétního typu obrábění: Projekce, Swarf frézování, Dutina křivka náklonu, Hlava válců, Obrábění elektrod ve 4 + 1 Osách, Plocha dna oběžného kola, Hrubování oběžného kola, Swarf Dokončení Lopatky Oběžného kola, Dokončení dřívku lopatky 4 + 1 Osy a Nastavení Vrtání. Všechny tyto položky změní rozhraní tak, že bude se snížit počet záložek. To vám pomůže zabývat se pouze ovládacími prvky, které jsou relevantní pro daný typ obrábění. Každý z těchto parametrů nastaví výchozí hodnoty v systému, které jsou zaměřeny na určitý typ obrábění a to i pro parametry, které nejsou v dialogu zobrazeny pro určitý typ obrábění. Doporučujeme vám kliknout na tlačítko **Obnovit původní** pokud měníte typy obrábění.

Také můžete tato specializovaná rozhraní využít jako pomoc při nastavování výchozích hodnot zaměřených na určitý typ obrábění a pak přepnout zpět na Hlavní rozhraní. To vám může pomoci se naučit nastavení kterých parametrů je důležité pro konkrétní typ stroje. Podrobné informace, viz toto:

- Projekce dále
- "Swarf frézování" na straně 43
- "Dutina křivka náklonu" na straně 44
- "Hlava válců" na straně 45
- "Obrábění elektrod ve 4 + 1 Osách" na straně 46

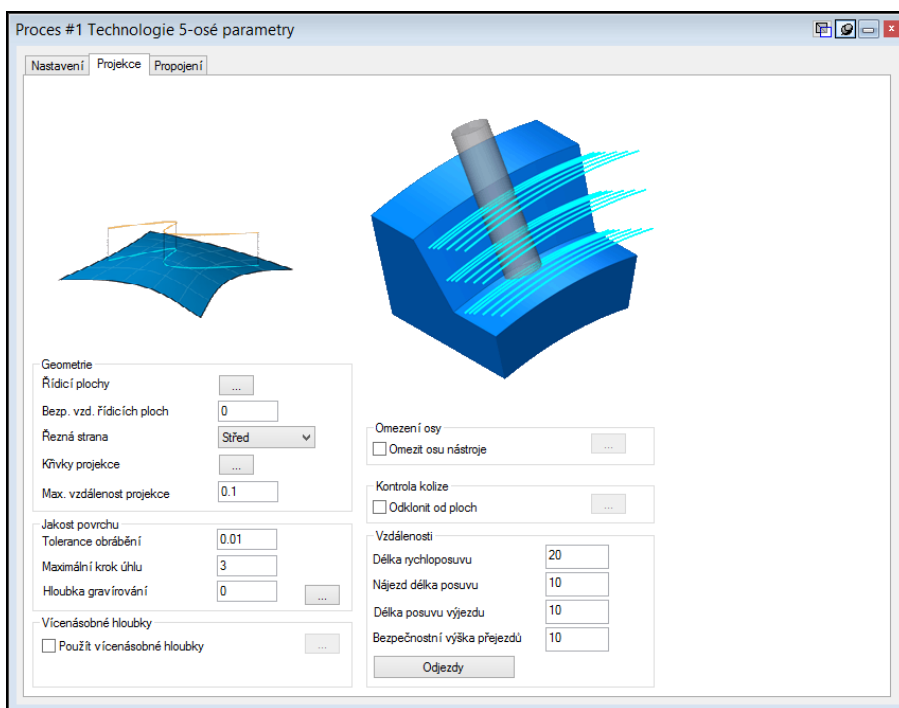
- “Plocha dna oběžného kola” na straně 46
- “Hrubování oběžného kola” na straně 48
- “Swarf Dokončení Lopatky Oběžného kola” na straně 49
- “Dokončení dířku lopatky 4 + 1 Osy” na straně 50
- “Nastavení Vrtání” na straně 50

Hlavní

Pokud je v dialogu Parametry pro 5-Os aktivní volba **Hlavní**, je k dispozici sedm záložek pro definici 3, 4 a 5 osého obrábění. Popis obsahu každé záložky je příslušné pasáži věnované této záložce.

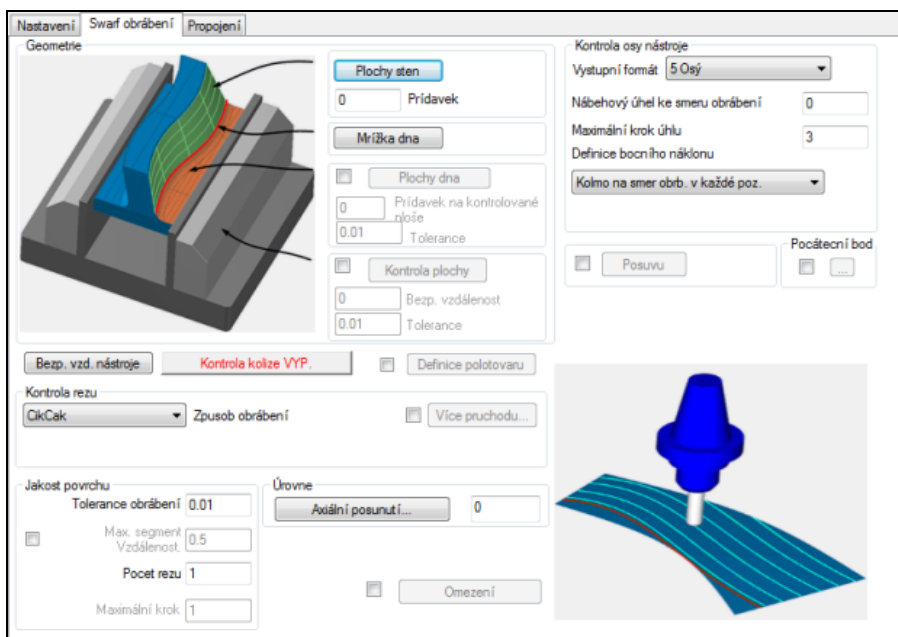
Projekce

Toto rozhraní je specializováno na promítnutí geometrie na těleso pro následné obrábění. Tato volba obrábění vyžaduje volbu řídicích ploch a projekční geometrie. Všechny ovládací prvky pro toto obrábění se nachází v hlavním rozhraní. Kontrola kolize sleduje dířku nástroje a čelo a tělo držáku. Čelo (špička) nástroje není kontrolována na kolize.



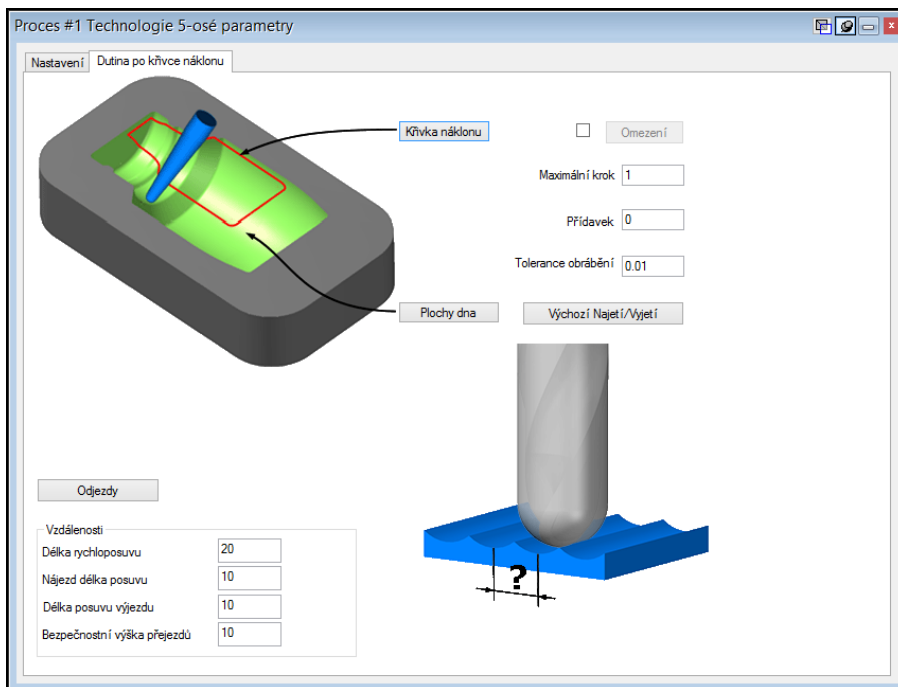
Swarf frézování

Toto rozhraní je zaměřeno na třískové (swarf) frézování nebo obrábění bokem nástroje. Toto rozhraní vám umožňuje vybrat stěny, které mají být obráběny, spodní hranu stěn, plochy dna a kontrolní plochy. Kontrola kolizí používá při své funkci celý definovaný nástroj. Na rozdíl od dalších specializovaných typů obrábění, Swarf frézování vám umožňuje plně ovládat položky v záložce Propojení (více informací viz “Záložka Propojení” na straně 252).



Dutina křivka náklonu

Toto rozhraní je specializováno na obrábění dutin. Vyberete plochy k obrábění a křivku náklonu.



Hlava válců

Toto rozhraní se zaměřuje na obrábění otvorů bodem v kterém se nástroj naklání. Vyberete bod naklánění, řídicí plochy, sledovanou křivku a kontrolní plochy. Kontrola kolizí používá při své funkci celý definovaný nástroj.

Nastavení Obrábění Sacích kanálů náklonem skrz bod

Kontrola rezu
 Jedním směrem
 Způsob rezu
 Plný, předejití obrobení přesných hran
 Oblast obrábění
 Ve směru ručiček
 Směr jednosměrného obrábění

Jakost povrchu
 0,01
 0,5
 1
 0
 Tolerance obrábění
 Max. segment Vzdálenost.
 Maximální Krok
 Přídavek

Přídavek na kontrolované ploše
 0
 Tolerance 0,01

Kontrolní plochy
 Bod
 Řídicí plochy
 Vodicí křivka
 Kontrola kolize VYP.
 Kontrolní plochy

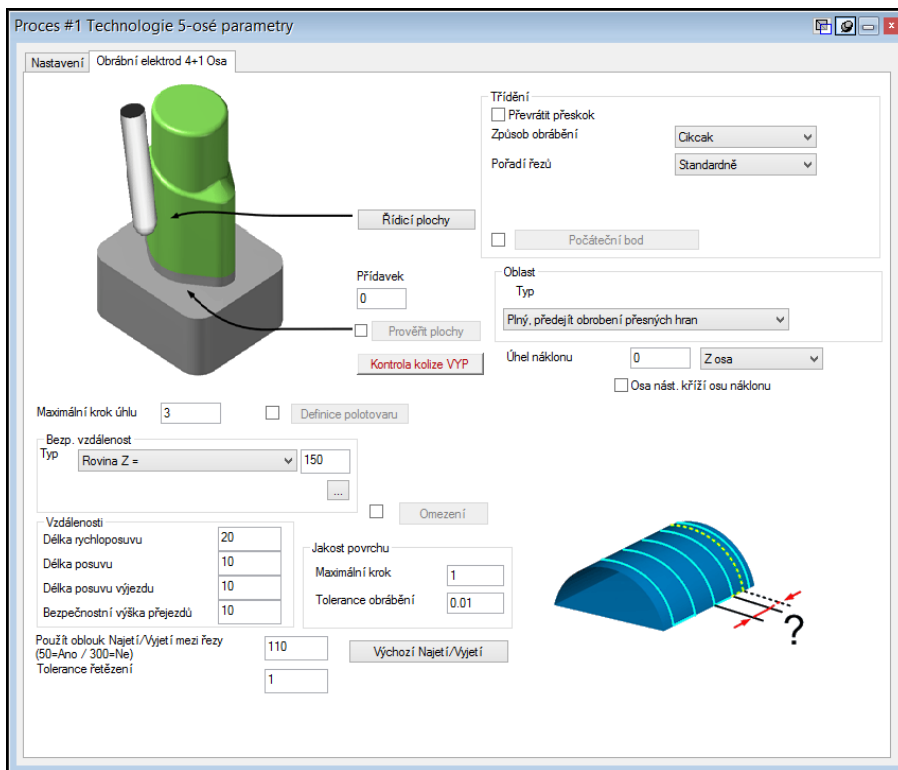
Bezp. vzdálenost

Vzdálenosti
 Vzdálenost rychloposuvu 20
 Vzdálenost posuvu 10
 Bezpečnostní výška prejezdu 10
 Maximální krok úhlu 3

Počáteční bod
 Východí Najetí/Vyjetí
 Omezení

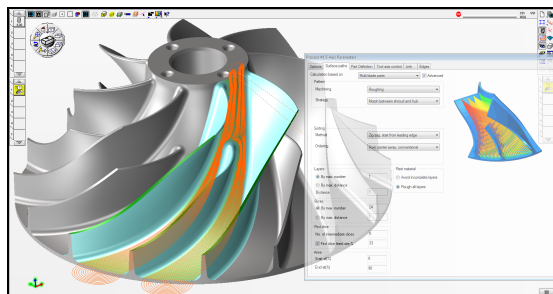
Obrábění elektrod ve 4 + 1 Osách

Toto rozhraní se zaměřuje na obrábění elektrod. Vyberete řídicí a kontrolní plochy. Kontrola kolize sleduje dřík nástroje a čelo a tělo držáku na kolizi s řídicími plochami. Čelo (špička) a dřík jsou kontrolovány proti kontrolním plochám.



Plocha dna oběžného kola

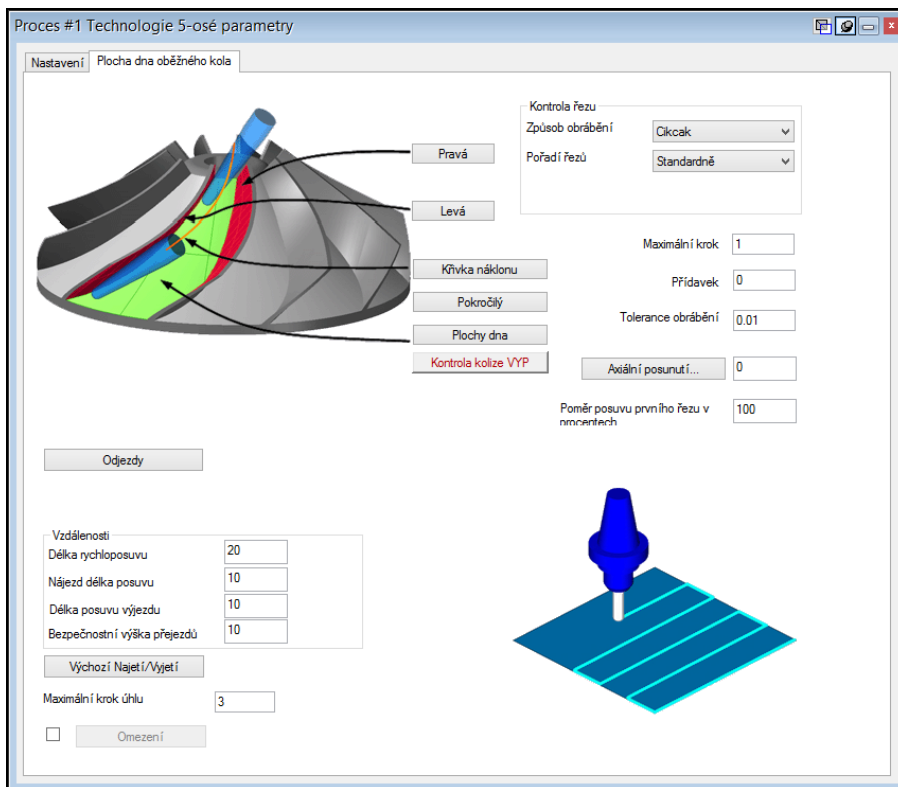
Porovnání voleb 5 osého obrábění oběžného kola a MultiBlade v 5 osách plynule



Ačkoliv základní modul 5 os plynule obsahuje volby pro obrábění oběžných kol, je doporučeno upřednostnit modul MultiBlade v 5 osách plynule (nebo MultiBlade v 5 osách plynule úrovně 2 pro nejlepší ovládání všech aspektů obrábění oběžného kola). Protože je MultiBlade pouze pro oběžná kola a blisky, automaticky detekuje a využije radiální symetrii, zpracuje lopatky a rozdělovací kola s jakýmkoliv zakřivením a nabídne možnosti a

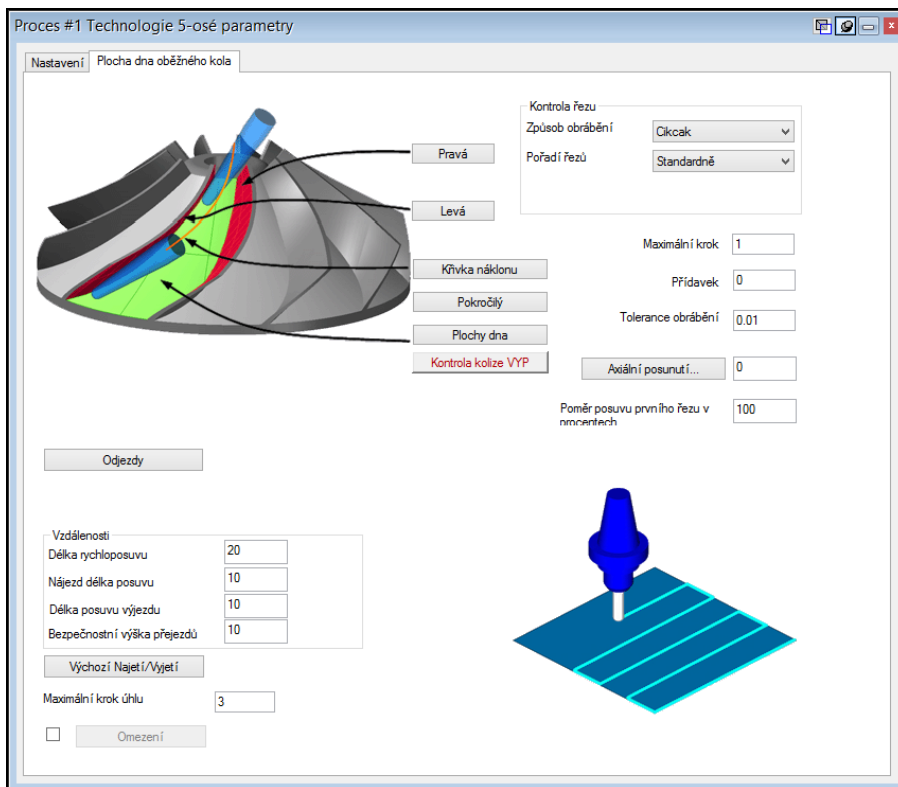
ovládací prvky, které jsou určeny pro oběžná kola, jako je například speciální nastavení náběžných a zadních hran.

Rozhraní Plocha dna oběžného kola je zaměřeno na dokončovací obrábění ploch dna turbíny. Vyberete levé a pravé stěny lopatek, křivku náklonu, po které se má postupovat a plochy dna. Můžete vybrat také obrobení kolem lopatek oběžného kola, nebo pouze mezi lopatkami pomocí ovládacích prvků v Pokročilý. Kontrola kolizí používá při své funkci celý definovaný nástroj.



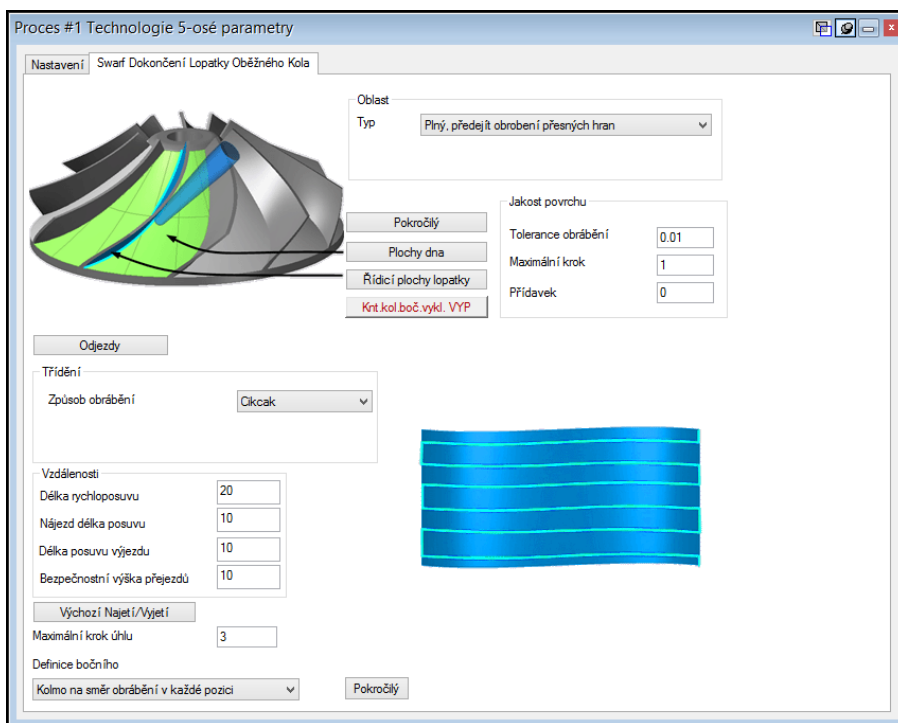
Hrubování oběžného kola

Toto rozhraní je zaměřeno na hrubování turbín. Vyberete levé a pravé stěny lopatek, plochy dna a kontrolní plochy, můžete vybrat také obrobení kolem lopatek oběžného kola, nebo pouze mezi lopatkami, pomocí Pokročilých ovládacích prvků. Kontrola kolizí využívá prověřuje kolize čela (špičky) nástroje a dřívku s řídicími plochami. Celý nástroj (čelo, dřík, čelo a tělo držáku) jsou prověřovány na kolizi s kontrolními plochami.

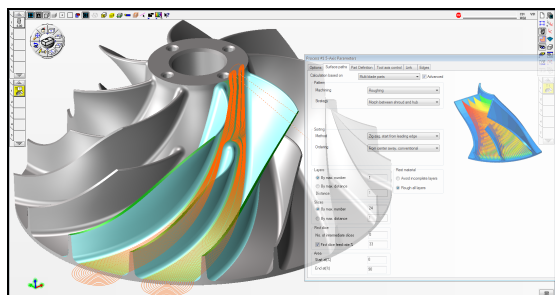


Swarf Dokončení Lopatky Oběžného kola

Toto rozhraní je zaměřeno na dokončovací obrábění stěn lopatek oběžného kola. Vyberete plochy dna, řídicí a kontrolní plochy, můžete vybrat také obrobení kolem lopatek oběžného kola, nebo jedné stěny lopatky pomocí ovládacích prvků v **Pokročilý**. Kontrola kolizí prověřuje drák nástroje a čelo a tělo držáku na podřezání. Tato volba neprověřuje čelo (špičku) nástroje.



Porovnání voleb 5 osého obrábění oběžného kola a MultiBlade v 5 osách plynule

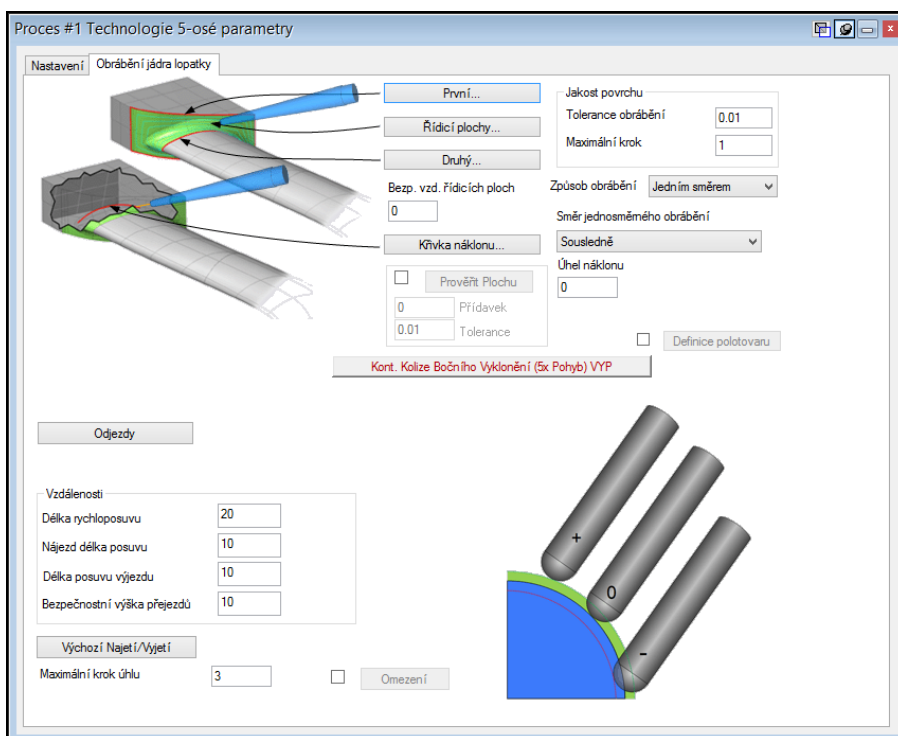


Ačkoliv základní modul 5 os plynule obsahuje volby pro obrábění oběžných kol, je doporučeno upřednostnit modul MultiBlade v 5 osách plynule (nebo MultiBlade v 5 osách plynule úrovně 2 pro nejlepší ovládání všech aspektů obrábění oběžného kola). Protože je MultiBlade pouze pro oběžná kola a blisky, automaticky detekuje a využije radiální symetrii, zpracuje lopatky a rozdělovací kola s jakýmkoliv zakřivením a nabídne možnosti a

ovládací prvky, které jsou určeny pro oběžná kola, jako je například speciální nastavení náběžných a zadních hran.

Dokončení dříku lopatky 4 + 1 Osy

Toto rozhraní je zaměřeno na dokončování dříku lopatky turbíny. Vybíráte hrany, mezi kterými se má obrábět, a řídicí plochy, které mají být obráběny. Navíc vám umožňuje označit křivku vyklánění, po které se bude postupovat. Kontrola kolize sleduje dřík nástroje a čelo a tělo držáku na kolizi s řídicími plochami. Čelo (špička) a dřík jsou kontrolovány proti kontrolním plochám.



Nastavení Vrtání

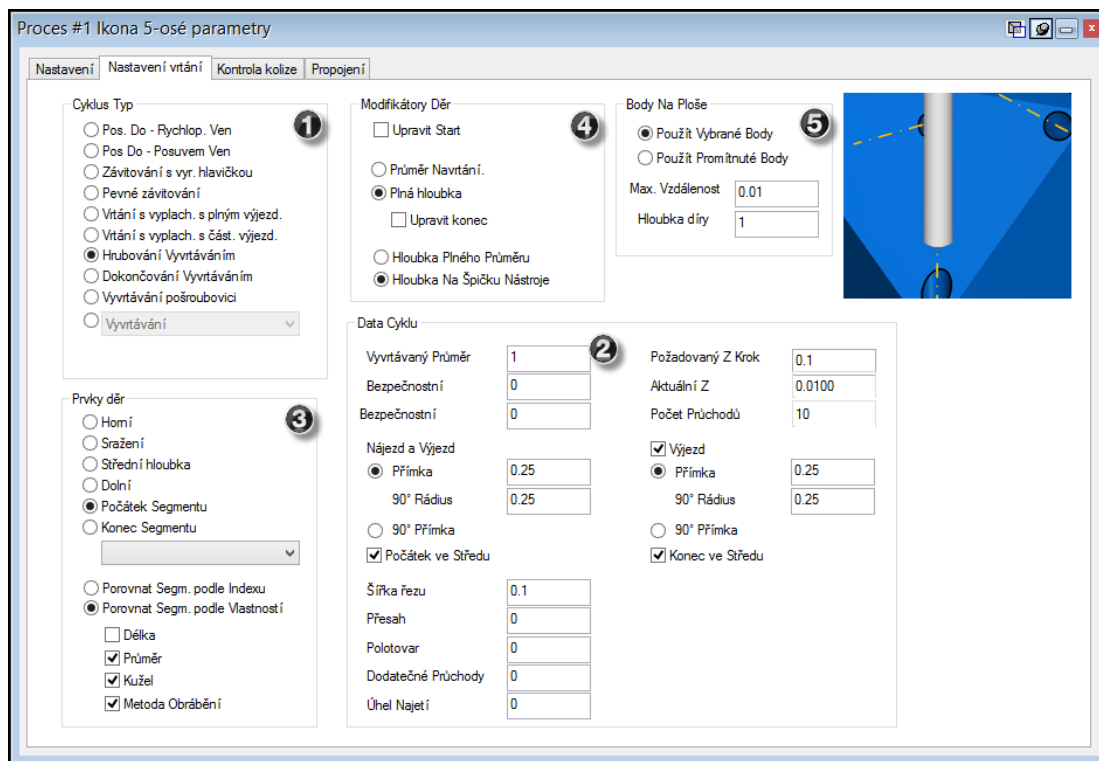
Toto rozhraní vám umožňuje provádět vrtací operace v kontextu 5 os. Oproti ostatním účelovým typům obrábění, Vrtání vám poskytuje plnou kontrolu nad položkami ve třech ostatních záložkách (další informace viz Záložka Kontrola osy nástroje, Záložka Kontrola kolize a “Záložka Propojení” na straně 252).

Položky v záložce **Nastavení vrtání** jsou podobné, jako v procesu Díry ve Frézování a jsou seskupeny do pěti oblastí:

1. Cyklus, dále
2. “Data cyklu” na straně 51
3. “Prvky děr” na straně 52
4. “Modifikátory děr” na straně 52

5. "Body na ploše" na straně 53

S výjimkou volby **Body na ploše** jsou všechny ovládací prvky na straně **Nastavení vrtání** popsány mnohem podrobněji v příručce *Frézování* v rámci "Proces Díry".



Cyklus

Zde provedená volba určuje cyklus, který použije vrtací proces pro své pohyby Nájezdu/Výjezdu. Volby jsou přesně stejné, jako v dialogu procesu **Díry**. Kompletní informace viz příručka *Frézování*, v "Záložka Vrtání".

Kromě toho, pokud máte uživatelský postprocesor, který podporuje další vrtací cykly, můžete použít rozbalovací menu pro volby **Uživatelského cyklu**, včetně cyklů s proměnným výplachem.

Poznámka: Závitovací cyklu a uživatelské vrtací cykly vyžadují úpravu postprocesoru (k dispozici bezplatně). Pokud některý z těchto cyklů použijete s postprocesorem, který ho nepodporuje, dojde k chybě.

Data cyklu

Podle volby v sekci **Cyklus Typ** lze nastavit jednu nebo několik těchto voleb:

Bezpečnostní vzdálenost:

Dostupné pouze pro cyklus Vrtání s vyplachováním s plným výjezdem. Zadaná hodnota určuje přírůstkovou vzdálenost ve směru od materiálu, z které nástroj zahájí další cyklus vrtání s vyplachováním.

Výplach:

Dostupné pouze pro cykly s výplachem. Zadejte hodnotu určující hloubku, do které nástroj zajede při každém výplachu.

Odjetí:

Dostupné pouze pro cyklus Vrtání s Vyplachováním s částečným výjezdem. Zadejte hodnotu určující, jak daleko nástroj odjede po každém výplachu.

Závitování %:

Dostupné pouze pro cyklus Závitování s vyrovnávací hlavičkou. Zadejte hodnotu určující procento posuvu, které bude použito v závitovacím cyklu.

Prodleva:

Dostupné pro všechny typy cyklů kromě Vyvrtávání. Zadejte hodnotu určující dobu, kterou vrták počká na konci díry se zapnutým vřetenem.

Parametry Vyvrtávání:

Parametry, nabízené v sekci **Cyklus Typ** pro cykly Hrubování vyvrtáváním, Dokončování vyvrtáváním a Vyvrtávání po šroubovici, jsou stejné, jako parametry nabízené u odpovídajících cyklů v dialogu procesu **Díry** ve Frézování. Kompletní popis viz příručka Frézování, "Proces Díry" > "Záložka Vyvrtávání".

Prvky děr

Složitý prvek typu díra může mít několik průměrů, každý s vlastní souřadnicí Z. Můžete si vybrat, zda použít hodnoty procesu na Horní část díry, hloubku Sražení, Střední hloubku nebo na Dno díry.

Informace o volbách Horní / Sražení / ... / Počátek segmentu / Konec segmentu naleznete v příručce Frézování, "Proces Díry" > "Záložka Prvek-Díra" > Nastavení, volby a parametry".

Stejná sekce v příručce Frézování popisuje také porovnávání segmentů (Porovnat Segmenty podle Indexu a Porovnat Segment podle Vlastností) a obsahuje příklady.

Modifikátory děr

Upravit Start:

Pokud není toto zatrhávací políčko aktivováno, nebo když je hodnota 0, najede špička nástroje do a z bodu výjezdu bez žádného přírůstkového posunutí. Zadejte kladnou hodnotu, pokud chcete posunout špičku nástroje do Bezpečnostní roviny nájezdu nad úroveň R.

Průměr navrtání / Plná hloubka:

Vyberte jednu z těchto voleb pro stanovení, zda nástroj navrtává, nebo zajíždí do celé hloubky.

Pro **Plnou hloubku** můžete zadat také hodnotu **Upravit konec** pro určení vzdálenosti, ve které chcete mít špičku nástroje od dna díry (přírůstková změna Hloubky díry). Můžete také zvolit, zda **Plná hloubka** označuje hloubku plného průměru nástroje nebo pouze hloubku špičky nástroje.

Body na ploše

Použít vybrané body / Použít promítnuté body:

Vyberte jednu z těchto voleb pro stanovení, zda vrtací operace vychází z vybraných bodů, nebo místo toho z bodů z nich promítnutých na obrobek. V obou případech je orientace osy nástroje určena normálou plochy.

Max vzdálenost:

Tato hodnota určuje maximální vzdálenost, ve které může být Vybraný bod umístěn, nebo do kam může být Promítnutý bod promítnut a přitom být uvažován v kalkulaci. Všechny body ve větší vzdálenosti (měřeno kolmo na plochu), než zde zadaná, budou ignorovány.

Hloubka Díry:

Tato hodnota určuje polohu absolutní hloubky díry. To představuje maximální zajetí do plochy.

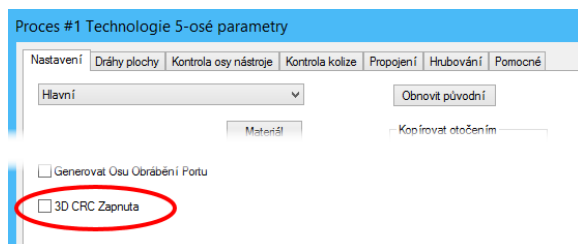
3D CRC (3D kompenzace poloměru nástroje)

V 5-os plynule a souvisejících modulech (MultiBlade a 5osé obrábění otvorů (portů)) nyní můžete použít 3D verzi kompenzace poloměru nástroje (CRC).

Poznámka: Protože 3D CRC přidává do operace nová data dráhy nástroje, je nezbytná malá změna v postprocesoru.

Aktivace 3D CRC

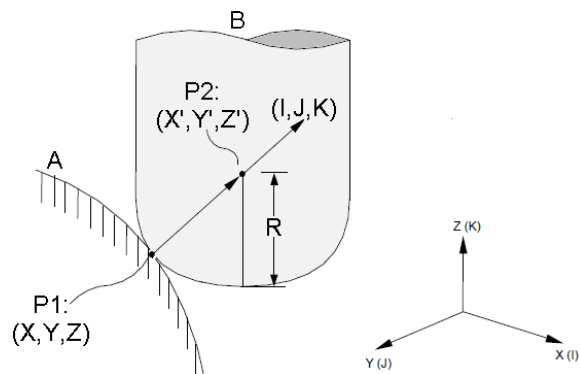
V dialogu procesu na záložce **Volby**, zaškrtněte vlevo dole pole **3D CRC Zapnuta**.



Co je 3D kompenzace poloměru nástroje?

3D CRC je trojrozměrná kompenzace nástroje pro bloky s rovnými úseky. Kromě XYZ souřadnic koncového bodu rovného úseku musí tyto bloky obsahovat komponenty normálového vektoru plochy.

Jednotkový vektor je matematická veličina s velikostí (délkou) **1** a směrem. Směr normálového vektoru plochy je určen složkami **I, J, K** (nebo v systému Heidenhain **Nx, Ny, Nz**) tak, že $I^2 + J^2 + K^2 = 1$.



A: Obrobek

B: Nástroj

P1: Naprogramované souřadnice

P2: Souřadnice středu nástroje

R: Rádus nástroje

I, J, K: normálový vektor roviny: směr od P1 do P2

Jak je vidět na nákresu výš, nástroj projíždí po rádiusu nástroje R ve směru normálním (kolmém) k rovině (I, J, K) z naprogramovaných souřadnic (X, Y, Z) do kompenzovaných souřadnic středu nástroje (X', Y', Z').

Na rozdíl od dvourozměrného CRC, které generuje vektory kolmé ke směru **I, J, K**, 3D CRC generuje vektory ve směru **I, J, K**. Vektory jsou generovány v koncovém bodu daného bloku.

Použití

3D CRC vám umožňuje použít nástroje s rozměry, které neodpovídají rozměrům vypočteným CAD systémem, stejně jako můžete použít klasické 2D CRC.

Pro Čelní frézování: 3D CRC zajišťuje kompenzaci geometrie frézovacího stroje ve směru normálového vektoru plochy. Obrábění obvykle probíhá čelní plochou nástroje.

Pro frézování po obvodu: 3D CRC zajišťuje kompenzaci poloměru frézování kolmo ke směru pohybu a kolmo na směr nástroje. Obrábění obvykle probíhá boční plochou (bokem) nástroje.

Změny v postprocesoru

Změny, které je nutné provést v postprocesoru, aby podporovat 3D CRC, jsou evidentní:

- Přidání příkazu **Output3DCRCNormal** za příkaz **MoveAllAxes** (nebo jeho ekvivalent) dovnitř podprogramů segmentace posuvu/rychlposuvu/oblouků v dráze nástroje.
Například:

TPRAPIDFEAT:

...

SEQC ABSORINC CRCC RAPIDC MOVEALLAXES OUTPUT3DCRCNORMAL CRCOFFSETC SPEEDC TOOLOFFSETC EOL

...

RETURN

Všimněte si, že jsou použity příkazy **CRC** a **CRCOffsetC**. Jedná se o stávající 2D CRC příkazy, které byly aktualizovány, aby fungovaly i s 3D CRC. Příkaz **CRC** například vygeneruje **G141** pro Haas 3D CRC Zapnuto, pokud aktuální operace používá 3D CRC, nebo vygeneruje **G41/G42**, jedná-li se o klasické 2D CRC.

- Pokud potřebujete formátovat normálové vektory ploch způsobem, který není podporován vstupními poli v dialogu Formulář, můžete použít příkazy **3DCRCNormalI#**.

Například:

```
3DCRCSURFACENORMALS:
```

```
IF 3DCRC? AND NOT CRCOFF?
```

```
'I' OUTPUT('I', 3DCRCNORMALI#) 'J' OUTPUT('J', 3DCRCNORMALJ#) 'K' OUTPUT('K',  
3DCRCNORMALK#)
```

```
END
```

```
RETURN
```

Pak můžete v podprogramech dráhy nástroje volat podprogram **3DCRCSurfaceNormals** místo **Output3DCRCNormal**.

Změny Formuláře

- Pro generování 3D CRC ho musíte aktivovat ve formuláři postprocesoru:
Záložka **Program Options > Options > Operation Support**, zaškrtnutí políčko **3D CRC**.
- Pro zadání výstupních G-kódů 3D CRC editujte Formulář:
sekce **Offsets and Workplanes > Tool Offsets > 3D CRC**.
- Doporučuje se zadat toleranci segmentace postprocesoru na **0**. To se nachází v **Form > Movement > Rotary > Rotary Toolpath Options**.
Nastavíte-li **0**, postprocesor nevloží žádnou další segmentaci dráhy nástroje, což je důležité při použití 3D CRC v 5-os plynule.
- Pokud postprocesor vloží další segmentaci, musí GibbsCAM interpolovat 3D CRC normálový vektor plochy mezi segmentovanými body. Tato interpolace je nejlepší odhad toho, co CNC potřebuje pro obrobění hladké dráhy nástroje a tak vložení další segmentace zvýší nejistotu přesnosti interpolovaného normálového vektoru plochy.

Podpora 3D CRC

V řídicích systémech strojů jsou rozšířené dva typy kódů pro 3D CRC, ale pouze jeden z nich je v aktuální verzi podporován 5-osým procesem. Tyto dva typy lze popsat jako *automatické* 3D CRC a *explicitní* 3D CRC.

Automatické 3D CRC (nepodporováno)

Automatický typ generování 3D CRC znamená, že CNC automaticky vypočte rovinu kompenzace nástroje, která je kolmá k vektoru nástroje. Tento typ generování kódu je užitečný

v situacích omezeného 5sého obrábění, hlavně při Swarf (trískovém) frézování, kdy bok nástroje přichází do styku s materiálem a postupuje po vodící křivce. Automatické generování 3D CRC se podobá 2D CRC, kde G-kód **CRC vlevo** nebo **CRC vpravo** označuje stranu nástroje relativně vůči směru obrábění.

Ve stávající verzi **není** generování automatického 3D CRC podporováno. To je kvůli tomu, že strana obrábění (**CRC vlevo** vs **CRC vpravo**) není známa a proto pro ni nelze generovat kód.

Explicitní 3D CRC (podporováno)

Explicitní typ generování 3D CRC znamená, že blok G-kódu musí generovat trojrozměrný vektor kompenzace nástroje - normálový vektor plochy. Tento typ kódu se používá v situacích 5-osého obrábění, kde se pro obrábění používá plocha, včetně Swarf frézování. Explicitní 3D CRC vyžaduje generování normálových vektorů plochy, ale současně nepoužívá G-kódy **CRC vlevo** a **CRC vpravo** pro určení strany kompenzace. Místo toho CNC používá G-kód pro zapnutí nebo vypnutí 3D CRC.

Od verze GibbsCAM 13 **je** explicitní typ generování 3D CRC podporován v 3D CRC modulu 5-os plynule.

Příklad formátů CNC kódu (explicitní 3D CRC)

Níže je několik příkladů vygenerovaných kódů pro různé řídicí systémy strojů.

Fanuc/Mazak

- **G41 (G42) X Y Z I J K D**
- G41 nebo G42 zapne 3D CRC. Při použití G42 CNC interpretuje normálový vektor plochy I J K v opačném směru. GibbsCAM nebude indikovat, kdy má postprocesor použít G41 a kdy G42 a proto by měl postprocesor vždy generovat G41 (nebo generovat G42 a postprocesor může převrátit normálu plochy I J K).
- Parametry I J K definují normálový vektor plochy
- G41 a G42 se používají i v klasickém 2D CRC. Rozdíl u tohoto bloku G-kódu je vepsání parametrů I J K, které označují 3D CRC.

Haas

- **G141 X Y Z D I J K**
- **G141** zapne 3D CRC a **G142** není použito. **G40** zruší 2D a 3D CRC.
- Parametry I J K definují normálový vektor plochy

Heidenhain TNC

- `LN X Y Z NX NY NZ TX TY TZ R0`
- `LN`, v protikladu k `L`, představuje pracovní posuv 3D CRC — zapne 3D CRC.
- Parametry `NX NY NZ` definují normálový vektor plochy.

Poznámky

Všechny stávající CRC příkazy byly aktualizovány, aby fungovali paralelně s 3D CRC, dává-li to smysl. Například pro příkaz `CRCLeft?` (CRC vlevo) nemá význam generovat normálové vektory ploch 3D CRC, protože 3D CRC nezávisí na G-kódech strany řezného nástroje (`G41` vs `G42`).

Z tohoto důvodu, pokud použijete příkaz `CRCLeft?` s 3D CRC a pokud je 3D CRC zapnuté (jinými slovy, pokud `3DCRC?` vrátí `pravda`), pak příkazy `CRCLeft?` a `CRCRight?` oba vrátí `pravda`.

Tipy k programování 5-osých operací

Když aktivujete `3D CRC` v dialogu 5-osého procesu, potřebujete zohlednit typ generované dráhy nástroje a určit, zda je vhodná pro 3D CRC. Zde je pár věcí, ke kterým byste měli přihlédnout:

- Ujistěte se, že má dráha nástroje dostatečný nájezd a výjezd při zapínání a vypínání CRC, jinak dojde k podřezání.
- Má-li obráběná plocha dostatečně ostrý konkávní roh, pak nástroj podřezá protilehlou plochu při obrábění aktuální plochy.

Záložka Dráhy plochy

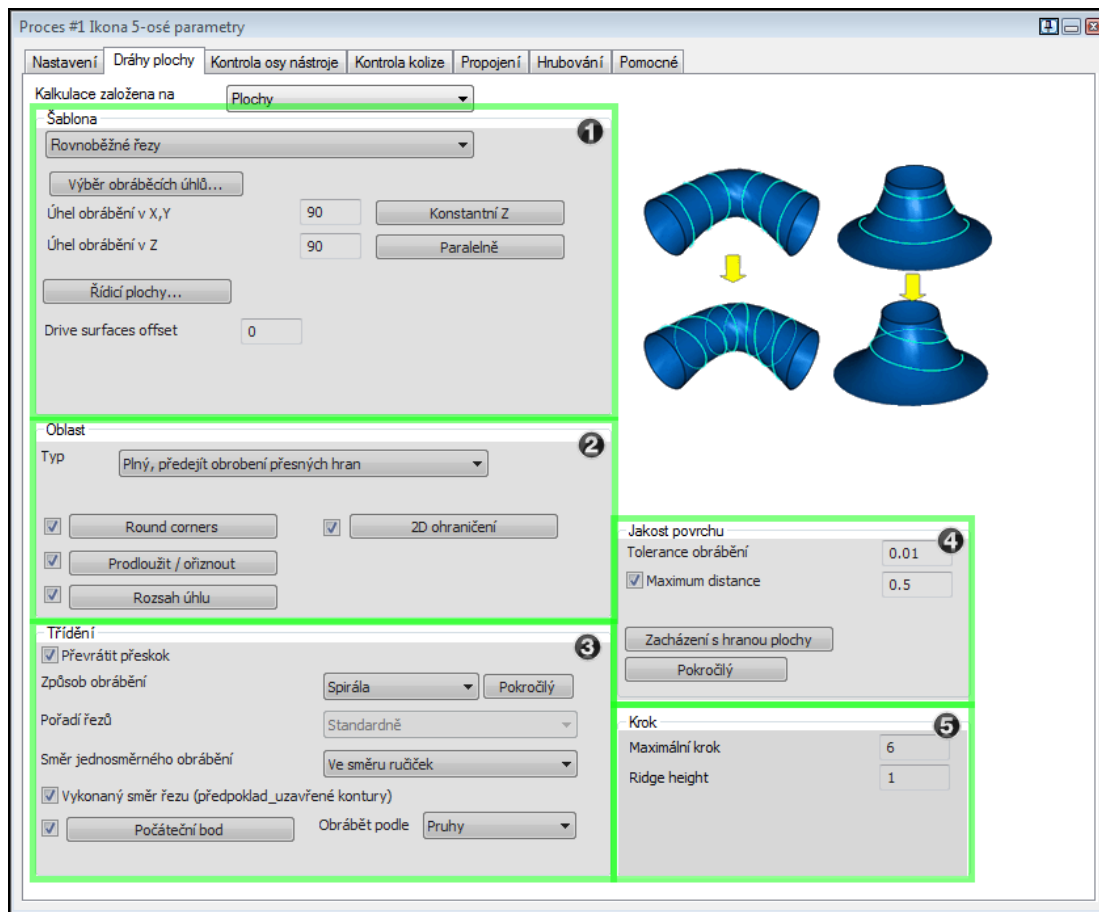
Záložka **Dráhy plochy** (dostupná, pouze pokud je v rozbalovacím menu **Nastavení** zvoleno **Hlavní**) vám umožňuje definovat, jak 5 os vypočítává dráhu nástroje:

- Pro kalkulaci založenou na **Plochách**, **Trojúhelníkové síti** nebo **Drátěném modelu** vám další ovládací prvky umožňují nastavit volby šablon, oblasti obrábění, volby třídění a jakosti povrchu.
- Pro kalkulaci založenou na **Swarf obrábění** vám další ovládací prvky umožňují vybrat plochy a křivky, zvolit nastavení obrábění, nastavit hodnoty kvality povrchu a zadat ostatní nastavení Swarf obrábění. Podrobnosti viz “Kalkulační strategie: Swarf obrábění” na straně 93.

Kde je to relevantní, umožňuje záložka **Dráhy plochy** zároveň vybrat plochy a / nebo hrany (řidicí, orientační nebo definující součást); pro výběr voleb pro třídění, počátečního bodu a posunutí; a nastavení parametrů kroku.

Když je kalkulace dráhy nástroje založena na **Plochách**, **Trojúhelníkové síti** nebo **Drátěném modelu**, nabízí strana **Dráhy plochy** pět skupin ovládacích prvků:

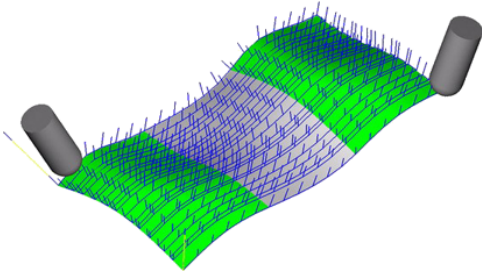
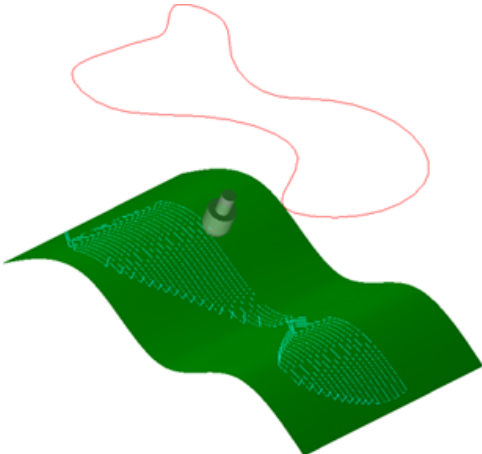
- “Nastavení Šablony” na straně 62
- “ Oblast ” na straně 120
- “Nastavení Třídění” na straně 138
- “Jakost povrchu” na straně 156
- “Boční krok” na straně 161



Kalkulační strategie

V záložce **Dráhy plochy** ovlivňuje první volba, **Kalkulace založena na**, volby zobrazené v této záložce a ostatních.

Modul GibbsCAM 5 os plynule nabízí řadu voleb pro výpočet a generování dráhy nástroje.

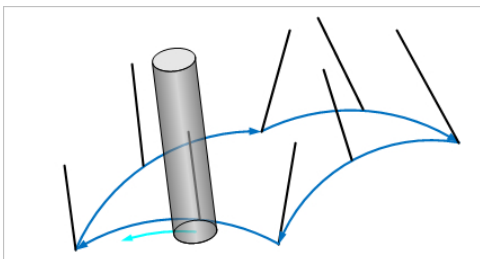
Výpočet	Strategie
<p>Výpočet Plochy vygeneruje body dráhy nástroje na parametrických plochách. Podrobnosti viz Obrábění ploch.</p>  <p>Použití Ploch: Po volbě šablony obrábění — viz “Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Plochách)” na straně 63 — označíte řídicí plochy a zadáte hodnoty oblasti obrábění, třídění, kvalitu povrchu a krok.</p>	<p>Strategie obrábění závisí na Šabloně:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rovnoběžné řezy (kalkulace založena na Plochách) Kolmo do křivky Přechod mezi 2 křivkami Rovnoběžně s křivkami Promítnout křivky Přechod mezi 2 plochami Rovnoběžně s plochou
<p>Výpočet Trojúhelníková síť generuje body dráhy nástroje umístěním bezkolizní kontury z nastaveného směru na obráběnou plochu. Když se nástroj naklání, otáčí se kolem pevného bodu dotyku na síti.</p> 	<p>Strategie obrábění závisí na Šabloně:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hrubování Rovnoběžné řezy Promítnout křivky Konstantní Z Konstantní vrchol Roviny Tužka Projekce

Výpočet

Strategie

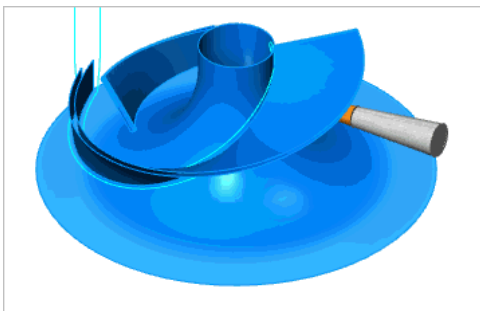
Použití **Trojúhelníkové sítě**: Po volbě šablony obrábění — viz “Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Trojúhelníkové síti)” na straně 76 — označíte řídicí plochy a zadáte hodnoty oblasti obrábění, třídění, kvalitu povrchu a krok.

Kalkulace Drátěný model generuje jednu dráhu nástroje podél řídicí křivky bez obráběcích ploch s interpolací mezi orientacemi určenými uživatelem vybranými úsečkami.



Použití **Drátěného modelu**: Po volbě řídicích křivek a orientačních přímek — viz “Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Drátěném modelu)” na straně 91 — a pak zadejte hodnoty pro obráběnou oblast, třídění a kvalitu povrchu.

Kalkulace Swarf obrábění vyprodukuje cílovou plochu pomocí pouze jednoho řezu s použitím celé délky břitu nástroje.



Použití **Swarf obrábění**: Vyberete-li strategii **Automaticky** (doporučeno), definujete plochy součástí a horní/dolní křivky, zvolíte způsoby obrábění a typ výchozího bodu, zadáte hodnoty kvality povrchu a další nastavení na stranách Vícenásobné řezy a Rohy. Další informace viz “Kalkulační strategie: Swarf obrábění” na straně 93

Pokud kalkulace vychází ze Swarf obrábění, uživatelské rozhraní modulu 5 os plynule se změní několika způsoby.

Záložka Dráhy plochy pro Swarf obrábění

Záložka Kontrola osy nástroje pro Swarf obrábění

Záložka Kontrola kolize pro Swarf obrábění

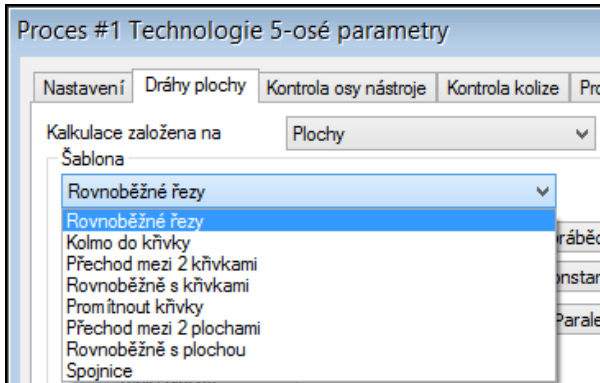
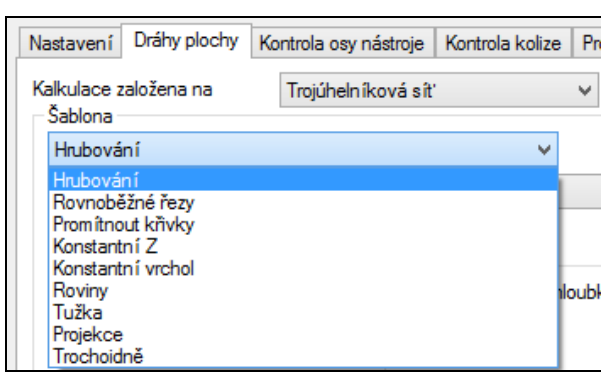
Záložka Vícenásobné řezy

Záložka Rohy

Nastavení Šablony

První věc, kterou je třeba udělat, je určit, jaká strategie výpočtu dráhy nástroje má být použita a pak, který typ strategie obrábění se má použít.

Pro kalkulaci založenou na Plochách nebo Trojúhelníkové síti seznam Šablona určuje typ řezu:

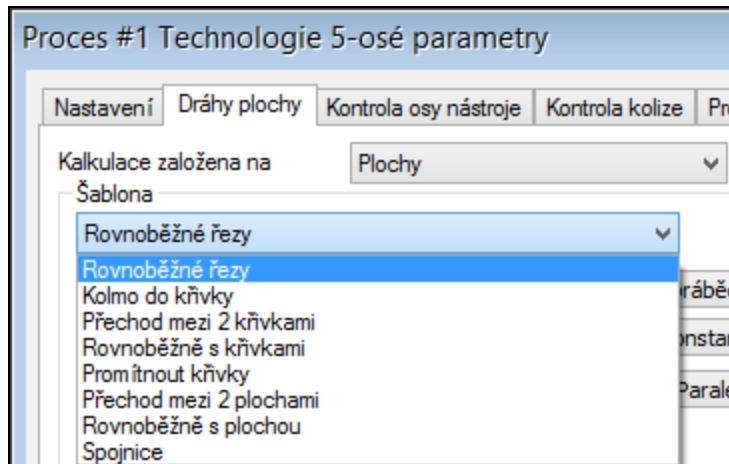
Kalkulace založená na plochách	Kalkulace založená na trojúhelníkové síti
	
<p>Jak to funguje. Pro strategii obrábění s kalkulací založenou na Plochách: Vyberete Šablonu, vyberete plochy k obrobení (Řídící plochy) a zadáte hodnotu Bezpečnostní vzdálenost řídící plochy a ostatní nastavení.</p> <p>Kompletní informace viz “Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Plochách)” na straně 63.</p>	<p>Jak to funguje. Pro strategii obrábění s kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti: Vyberete Šablonu, zvolíte plochy, které mají být obráběny (Obráběné povrchy) a zadáte hodnoty výšky Z (Výšky), offset nástroje (Offset) a ostatní nastavení.</p> <p>Kompletní informace viz “Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Trojúhelníkové síti)” na straně 76.</p>

Pro strategii obrábění s kalkulací založenou na Drátěném modelu: Vyberte křivky k obrobení (Řídící křivky), zvolte Orientační přímky a pak zadejte ostatní hodnoty a nastavení. Kompletní informace viz “Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Drátěném modelu)” na straně 91.

Pro strategii obrábění s kalkulací založenou na Swarf obrábění je Šablona nahrazena volbami pro Swarf. Viz “Kalkulační strategie: Swarf obrábění” na straně 93.

Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Plochách)

V záložce **Dráhy plochy**, je-li kalkulace založena na **Plochách**, je k dispozici několik různých způsobů obrábění. Seznam **Šablona** určuje typ řezu:



- Rovnoběžné řezy (kalkulace založena na Plochách)
- “Kolmo do křivky” na straně 66
- “Přechod mezi 2 křivkami” na straně 67
- “Rovnoběžně s křivkami” na straně 67
- “Promítnout křivky” na straně 68
- “Přechod mezi 2 plochami” na straně 69
- “Rovnoběžně s plochou” na straně 70
- “Spojnice” na straně 71

Jak to funguje. Jakmile zvolíte typ řezu (**Šablona**), vyberete pak plochy k obrobení, nazývané *řídící plochy* (viz “Řídící plochy” na straně 74) a volitelně zadáte hodnotu odsazení (viz “Bezpečnostní vzdálenost řídící plochy” na straně 75) a další nastavení. Všechny typy šablon, s výjimkou **Rovnoběžné řezy**, od vás vyžadují k řídících plochám i výběr jedné nebo několika ploch nebo křivek.

Rovnoběžné řezy (kalkulace založena na Plochách)

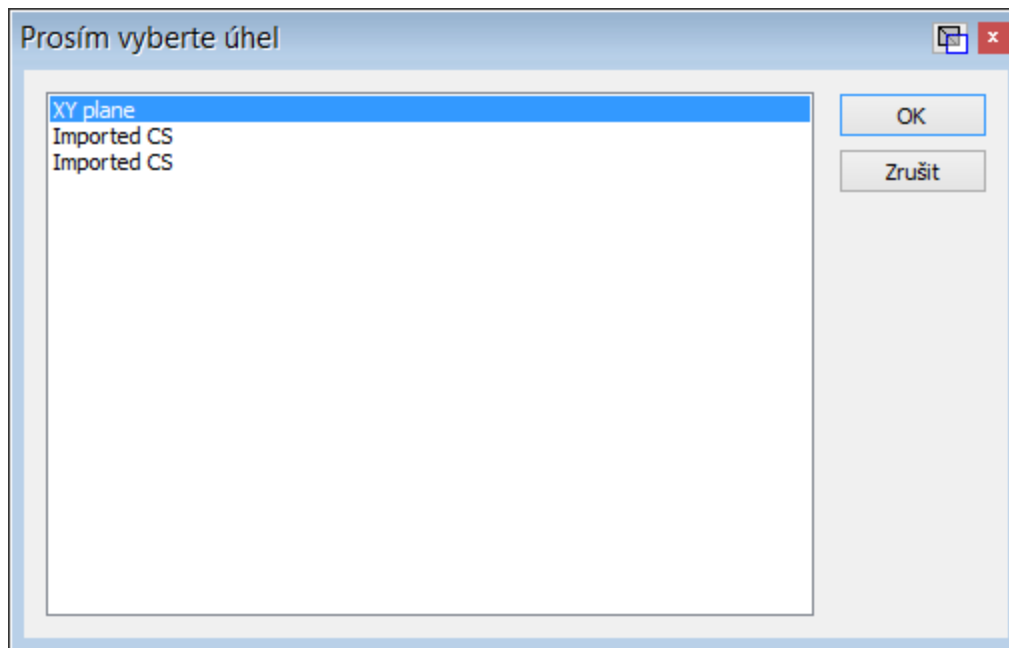
Šablona **Rovnoběžné řezy** vytvoří dráhy nástroje, které jsou vzájemně rovnoběžné. Směr řezů je definován dvěma úhly: Úhel obrábění v X,Y a Úhel obrábění v Z. Vzdálenost mezi dvěma sousedními řezy je *krok* (viz “Boční krok” na straně 161). Jakmile jsou vaše parametry nastaveny, definujte oblast obrábění pomocí voleb *Řídící plochy* (viz “Řídící plochy” na straně 74). Viz “Příklady rovnoběžných řezů” na straně 65, kde najdete příklady použití nastavení **Úhlu obrábění**.



Představte si krájení jablka: Můžete ho řezat nožem rovnoběžně shora dolů nebo zleva doprava. Obrázky v dialogu symbolizují jak nastavit požadovaný směr řezů pomocí úhlů.

Výběr obráběcích úhlů

Toto tlačítko otevírá dialog, který vám umožňuje vybrat jeden ze souřadnicových systémů v souboru součástí pro nastavení úhlů obrábění. Výběr CS a kliknutí na OK automaticky vyplní pole Úhel obrábění v X,Y a Úhel obrábění v Z.



Úhel obrábění v X, Y

Toto je úhel dráhy nástroje, ve vztahu k rovině XY. Úhel 0 stupňů vytvoří dráhu nástroje, která je rovnoběžná k ose Y, zatímco úhel 90 stupňů vytvoří dráhu nástroje, která je paralelní k ose X. Každá hodnota mezi -360 a 360 je platná.

Úhel obrábění v Z

Tato volba ovládá šablonu dráhy nástroje relativně k ose Z. Úhel 90 stupňů je výchozí hodnota pro paralelní obrábění, což vytvoří paralelní řezy, které jsou kolmé k virtuální přímce otáčené o 90 stupňů od osy Z. Úhel 0 stupňů je výchozí pro Konstantní Z, což vytvoří řezy v Z, které jsou kolmé k ose Z (virtuální přímka otočená o 0 stupňů od osy Z).

Konstantní Z

Kliknutí na toto tlačítko vyřadí parametr Úhel obrábění v X, Y a vytvoří řezy rovnoběžné k Z.

Paralelně

Kliknutí na toto tlačítko aktivuje volby Úhel obrábění v X, Y a Úhel obrábění v Z.

Řídící plochy

Viz "Řídící plochy" na straně 74.

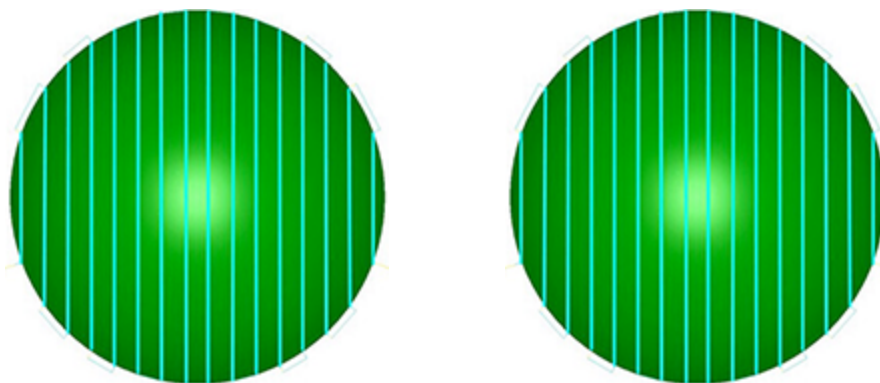
Bezpečnostní vzdálenost řídicích ploch

Viz "Bezpečnostní vzdálenost řídicích ploch" na straně 75.

Příklady rovnoběžných řezů

Řezy rovnoběžné s osou Y

Nastavení úhlu obrábění v Z na 90° a úhlu v XY na 0 vytvoří dráhu nástrojů rovnoběžnou k ose Y s konstantním přeskokem v X.

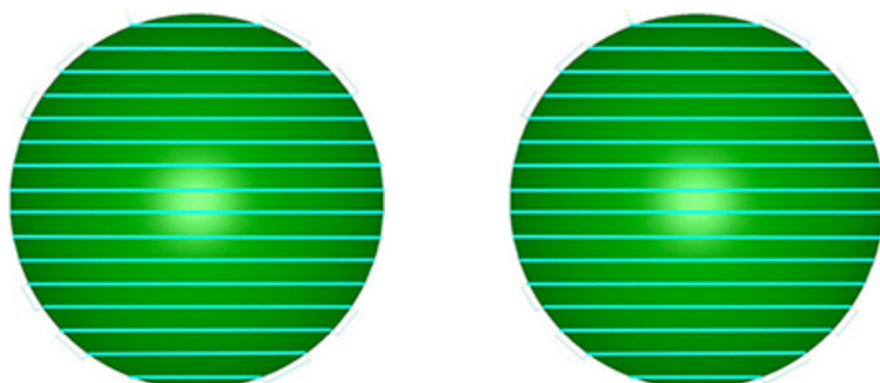


Řezy rovnoběžné s osou Y

Soubor `Pattern - Parallel Cuts.vnc` ukazuje příklad takové dráhy nástroje.

Řezy rovnoběžné s osou X

Zadání Úhel obrábění v Z a současně Úhel obrábění v X, Y na 90 stupňů vytvoří dráhu nástroje rovnoběžnou k ose X s konstantním krokem v Y.



Řezy rovnoběžné s osou X

Soubor `Pattern - Parallel Cuts.vnc` ukazuje příklad takové dráhy nástroje.

Řezy rovnoběžné s osou Z

Pro dosažení konstantních řezů v Z zadejte Úhel obrábění v Z o velikosti 0 stupňů nebo klikněte na tlačítko Konstantní Z. Úhel obrábění v X, Y se skryje, protože už nebudete pracovat v této rovině. V tomto příkladu je Úhel obrábění v Z a Úhel obrábění v X, Y nastaven na 0 stupňů pro vytvoření kruhové dráhy nástroje s konstantní vzdáleností Z.



Řezy rovnoběžné s osou Z

Kolmo do křivky

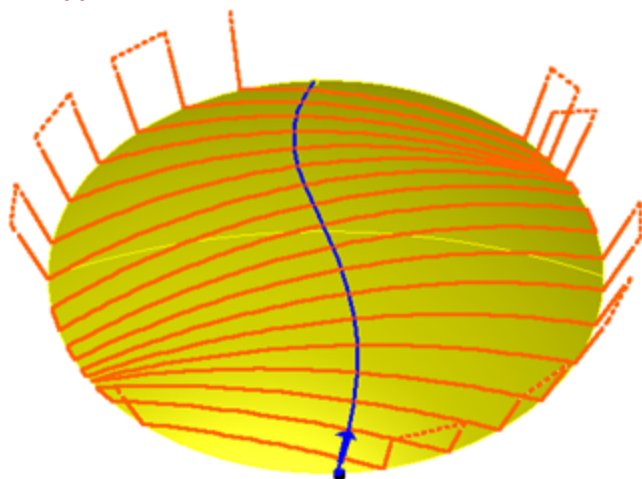
Šablona Kolmo do křivky vygeneruje dráhu nástroje kolmo k vodící křivce. To znamená, že pokud vámi vybraná křivka není rovná přímka, nejsou řezy jeden ke druhému rovnoběžné.

Klikněte na tlačítko **Vedení** pro výběr řídicích křivek (geometrie nebo hrana tělesa), které budou použity jako vodící. Další informace o výběru křivek viz “Řídicí křivky” na straně 76. Také budete muset zvolit jednu nebo více ploch jako definici oblasti obrábění kliknutím na tlačítko **Řídicí plochy** (viz “Řídicí plochy” na straně 74). Vzdálenost mezi dvěma sousedními řezy (v bodu protnutí křivky a dráhy nástroje) je “Boční krok” na straně 161.



- Křivka se nemusí nacházet přesně na nebo nad plochou. Může být umístěna kdekoliv na vaší součásti.
- Pokud má křivka příliš ostrý průběh, pak může dráha nástroje se samu sebe protnout. Výsledky této šablony jsou vždy odpovídají kvalitě vybrané křivky/plochy.

Příklad



V tomto příkladu vidíte vodící křivku a vytvořenou dráhu nástroje. Je důležité, aby se dráha nástroje na hraně vodící křivky neprotínala sama se sebou. V tomto příkladě se řezy dostanou velmi blízko k sobě, ale nedotýkají se.

Viz soubor **Pattern - Cuts Along Curve.vnc**, kde je tento příklad.

Přechod mezi 2 křivkami

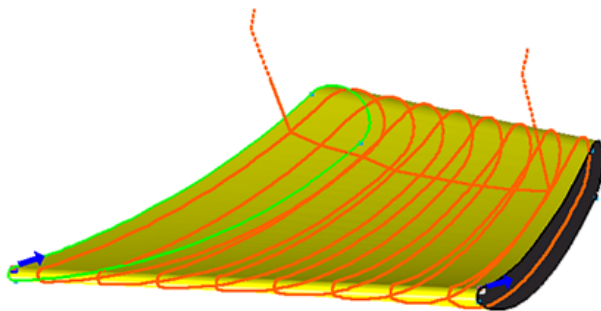
Šablona **Přechod mezi 2 křivkami** vytvoří přechodovou dráhu nástroje mezi dvěma hraničními křivkami. Přechodovou znamená, že vytvořená dráha nástroje je aproximována mezi šikmými křivkami a rovnoměrně se rozprostře po povrchu. Tato volba je velmi vhodná pro obrábění strmých prostor pro obrábění forem. Abyste mohli použít tuto volbu, budete muset zvolit jednu nebo více ploch k obrábění a dvě křivky, mezi kterými má vzniknout přechod. Klikněte na tlačítka **První** a **Druhá křivky** pro jejich výběr z vaší geometrie (viz "Řídící křivky" na straně 76). Můžete ručně zvolit křivky, které mají být obráběny nebo můžete použít tlačítko "Řídící plochy" na straně 74 pro výběr a uložení ploch.

Čím přesnější jsou vodící křivky ke skutečným hranám povrchů, tím lépe tato funkce pracuje. Takže nejlepší výsledky by byly s přesnou křivkou na hraně řídicí plochy. Přesný počet řezů není jasně definován, protože přechodová dráha nástroje a vzdálenosti mezi řezy na konci ploch jsou velmi odlišné. Pokud chcete určitý počet řezů, nastavte Oblast na typ "Daný počtem řezů" na straně 123.



Pokud nastavíte oblast obrábění na Plný, počátek a konec na přesných hranách plochy, můžete nastavit okraje křivek.

Příklad



V tomto příkladu vidíte výřez křídla. Černé a zelené čáry na hraně boků jsou první a druhá vybraná křivka. Jak můžete vidět, úhel mezi těmito křivkami a také tvar jsou zcela rozdílné. Generovaná dráha nástroje je přibližně mezi šikmými křivkami a na tenkém a silném boku poloměru. Tady můžete vidět rozdíl a výhodu této funkce nad rovnoběžnou dráhou nástroje.

Příklad můžete vidět v souboru **Pattern - Morph Between Two Curves.vnc**.

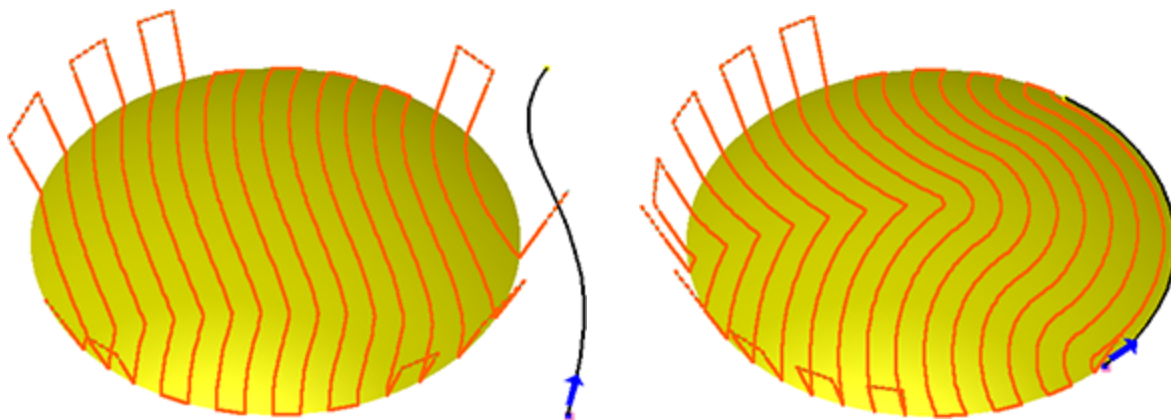
Rovnoběžně s křivkami

Šablona **Rovnoběžně s křivkami** vyrovná směr řezu ve směru vodící křivky. Vodící křivka se nemusí nacházet přesně na nebo nad plochou; může být umístěna kdekoliv na vaší součásti. Sousední řezy jsou vzájemně rovnoběžné.

Abyste mohli použít tuto volbu, musíte zvolit jednu nebo více ploch (viz "Řídící plochy" na straně 74) a řídicí křivku pomocí tlačítka **Křivky hrany** (viz "Řídící křivky" na straně 76).

Příklad

Následující obrázky jsou příkladem operací používajících způsob obrábění **Rovnoběžně s křivkami**. Příklad najdete v souboru **Pattern - Parallel To Curve.vnc**.



Promítnout křivky

Šablona **Promítnout křivky** vygeneruje jednu dráhu nástroje po křivce. Je to proto dobrá volba pro gravírování. Budete muset zvolit jednu nebo více ploch (viz “Řídicí plochy” na straně 74) a promítnutou geometrii, která bude účinkovat jako řídicí křivka a která se vybírá tlačítkem **Promítnutí** (viz “Řídicí křivky” na straně 76). V ideálním případě je křivka pro obrábění umístěna případně na řídicí ploše.

Směr projekce

Výchozí **Normála povrchu** promítne křivku ve směru normály na povrch. Ostatní volby vám umožňují promítnutí ve směru rovnoběžném s některou z os X, Y nebo Z, nebo rovnoběžně s vámi vybranou přímkou.

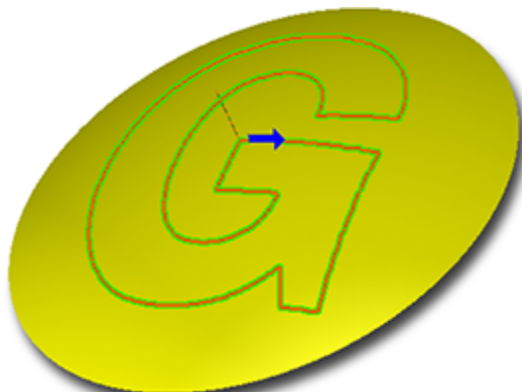
Max vzdálenost projekce

Toto je maximální vzdálenost na kterou bude učiněn pokus o promítnutí vybraných křivek. Pokud je písmeno “T” vystředěno o palec na kouli a maximální vzdálenost je rovna jedné, pak bude promítnuta pouze svislá část “T”, protože vodorovná příčka “T” by musela být promítnuta na povrch z větší vzdálenosti než jednoho palce.

Typ

Stejně jako v ostatním šablonách, menu **Typ** vám umožňuje volit z různých přístupů k obrábění. Podrobnosti viz “Radiální se obecně používá jako dokončovací operace. Je obzvláště efektivní na součásti kruhovitěho tvaru a mělké oblasti.” na straně 83 (pro Trojúhelníkovou síť).

Příklad / vzorová součást



Zde můžete vidět generovanou dráhu nástroje po křivce. Abyste si mohli prohlédnout tento příklad, otevřete soubor **Pattern - Project Curve.vnc**.

Přechod mezi 2 plochami

Šablona **Přechod mezi 2 plochami** vytvoří přechodovou dráhu nástroje na řídicí ploše. Řídicí plocha je ohraničena dvěma kontrolními plochami. Přechodová znamená, že generovaná dráha nástroje je aproximována mezi kontrolními plochami a rovnoměrně rozprostřena po řídicí ploše. Obrábění dna turbíny mezi dvěma lopatkami je častý případ, kdy lze využít tuto šablonu. Pro nastavení tohoto procesu vyberte **Přechod mezi dvěma plochami** z rozbalovacího menu, pak vyberte první a druhou kontrolní plochu (dvě plochy obklopující řídicí plochu) kliknutím na tlačítka **První** a **Druhý** (viz “Kontrolní plochy” na straně 75). Tlačítko **Pokročilý** vám umožňuje řídit chování dráhy nástroje mezi kontrolními plochami, viz “Tlačítko Pokročilý sekce Šablona” na straně 72.

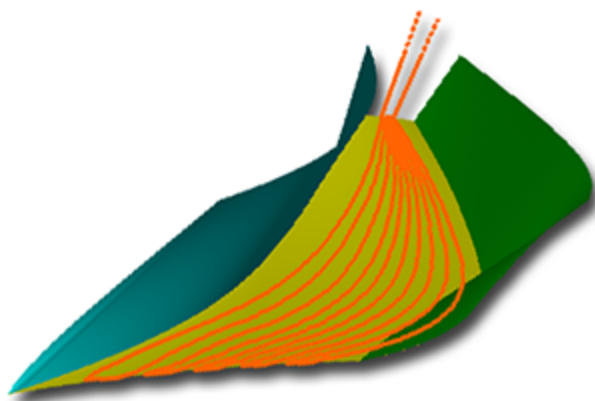


- Hrana řídicí plochy a hrana kontrolní plochy se musí shodovat.
- Aby bylo zajištěno, že nebude kontrolní plocha poškozena kvůli naklánění nástroje, je důležité aktivovat kontrolu podřezání.

Velkou výhodou **Přechodu mezi 2 plochami** je možnost kompenzovat nástroj na řídicí plochu v levých a pravých rozích obrobku. Toto je koncept “okrajů”. Pokud pracujete s okraji, musí být použitý nástroj kulová stopková fréza a musí být aktivováno “Výpočet vztažen na střed nástroje” na straně 310; viz “Záložka Pomocné” na straně 307. Pokud pracujete s okraji, měla by být hodnota rádius vašeho nástroje nebo větší. Menší hodnota plochy zničí. Příklad viz “Boční krok” na straně 161.

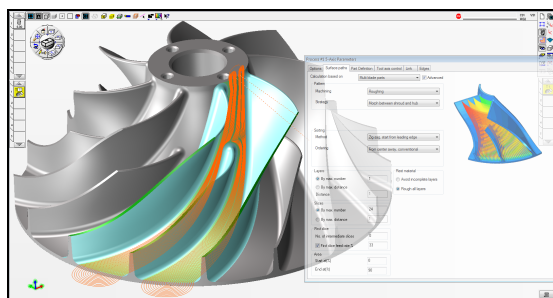
Příklad přechodu mezi dvěma plochami

Tento příklad ukazuje část turbíny (oběžného kola). Průměr nástroje je 10 mm, takže výchozí okraj je 5 mm. Jak můžete vidět, vzdálenosti mezi řídicí plochou a kontrolní plochou ke středu koule nástroje je 5 mm. To je také důležité pro výsledný povrch.



Tento příklad najdete v souboru **Pattern - Morph Between Two Surfaces.vnc**.

Porovnání voleb 5 osého obrábění oběžného kola a MultiBlade v 5 osách plynule



Ačkoliv základní modul 5 os plynule obsahuje volby pro obrábění oběžných kol, je doporučeno upřednostnit modul MultiBlade v 5 osách plynule (nebo MultiBlade v 5 osách plynule úrovně 2 pro nejlepší ovládání všech aspektů obrábění oběžného kola). Protože je MultiBlade pouze pro oběžná kola a blisky, automaticky detekuje a využije radiální symetrii, zpracuje lopatky a rozdělovací kola s jakýmkoliv zakřivením a nabídne možnosti a

ovládací prvky, které jsou určeny pro oběžná kola, jako je například speciální nastavení náběžných a zadních hran.

Rovnoběžně s plochou

Použití šablony **Rovnoběžně s plochou** znamená, že řezy na řídicí ploše budou generovány na řídicí ploše (viz “Řídicí plochy” na straně 74) rovnoběžně ke kontrolní ploše (viz “Kontrolní plochy” na straně 75). Tato volba je velmi užitečná hlavně pokud se vaše řídicí plocha stýká s kontrolní plochou. Vzdálenost mezi dvěma sousedními řezy je **Boční krok**. S touto strategií můžete definovat okraj pro njetí s nástrojem bez podřezání (poškození) tak blízko k řídicí a kontrolní ploše, jak je jen možné. Navíc jsou zde po kliknutí na tlačítko **Pokročilý** další volby, které vám poskytují další možnosti řídit obrábění ploch. Pro více informací viz “Tlačítko Pokročilý sekce Šablona” na straně 72.



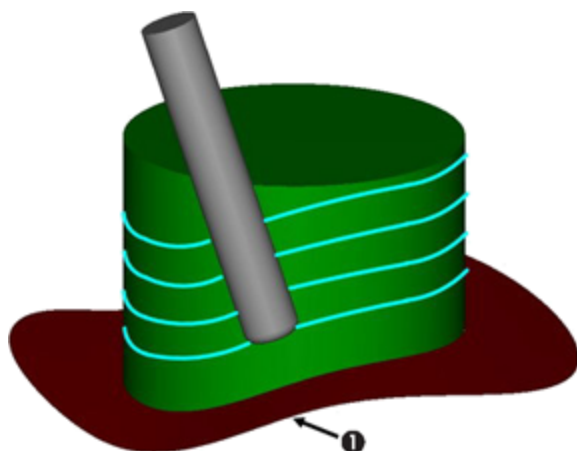
- Hrana řídicí plochy a hrana kontrolní plochy se musí shodovat.
- Aby bylo zajištěno, že nebude kontrolní plocha poškozena kvůli naklánění nástroje, je důležité aktivovat kontrolu podřezání.

Pokud pracujete s okraji (například viz “Boční krok” na straně 161), musí být v sekci **Oblast** volba **Typ** nastavena na **Plný**, počátek a konec na přesných hranách plochy, protože vzdálenost mezi okrajem a prvním řezem závisí na přesné poloze hrany plochy. Pak klikněte na tlačítko **Pokročilý** pro otevření okna **Okraje**. Počátek okrajů patří k první ploše a konec okrajů k druhé ploše.

Hodnoty by měly být poloměr vašeho nástroje. Pokud používáte čelní válcovou frézu kulovou a chtěli byste dosáhnout dvojí tečnosti (nitkové obrábění), musíte aktivovat "Výpočet vztažený na střed nástroje" na straně 310 v záložce Pomocné. Pokud výpočet není založen na středu nástroje, bude vypočtena špatná dráha nástroje.

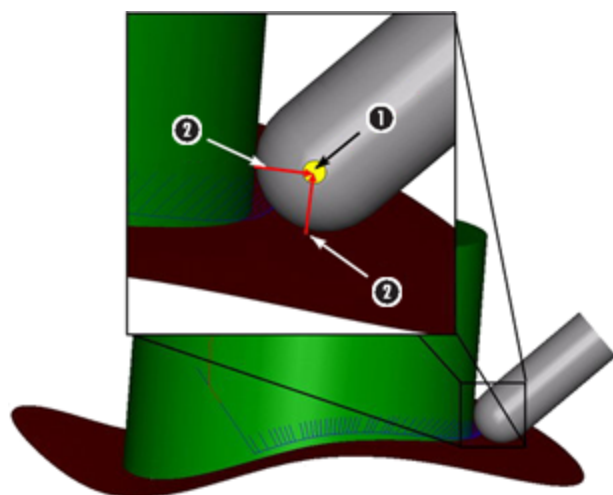
Příklad

Zde můžete vidět nástroj pohybující se na řídicí ploše rovnoběžně k zvlněné kontrolní ploše. Všechny řezy jsou rovnoběžné; bez ohledu na to, jak jsou daleko od kontrolní plochy.



1. Kontrolní plocha

Zde je ukázáno jak fungují okraje. S okrajem o velikosti rádiu nástroje je nástroj umístěn přesně na hraně.



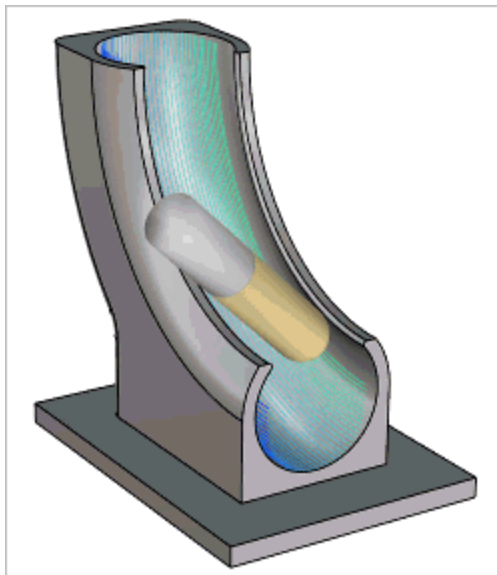
1. Střed nástroje
2. Okraj

Tento příklad najdete v souboru **Pattern - Parallel To Surface.vnc**.

Spojnice

Dráha nástroje, generovaná volbou **Spojnice**, bude vyrovnána nebo namapována do směru U nebo V jedné obráběné plochy podle vašeho výběru, viz ilustrace níže. Tak se můžete vyhnout nutnosti vybírat další geometrii ohraničení, jako jsou plochy stěn nebo křivky hran a lze udržet maximální krok s konstantní vzdáleností i pro velmi složitou topologii. Kalkulace probíhá velmi rychle. Tuto šablonu lze použít vždy pouze pro jednu plochu a plocha musí mít dvě nebo víc

hran.



Budete muset vybrat Styl a Řídicí plochu (viz “Řídicí plochy” na straně 74) a zadat velikost Bezpečnostní vzdálenosti řídicích ploch (viz “Bezpečnostní vzdálenost řídicí plochy” na straně 75).

Styl

Vyberte jeden ze dvou možných směrů.

Tlačítko Pokročilý sekce Šablona

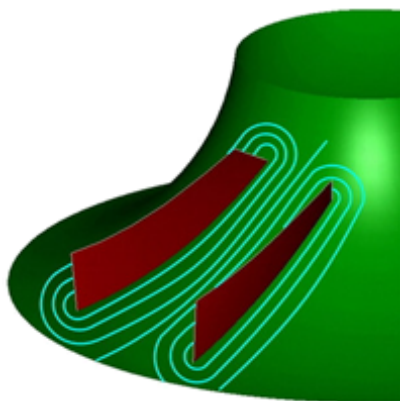
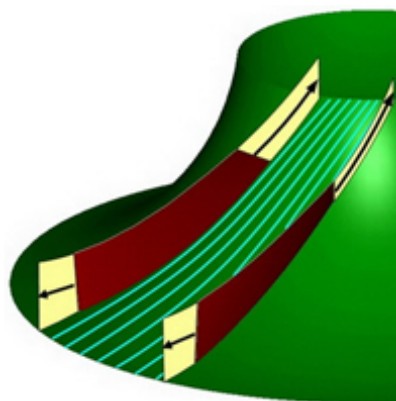
V sekci Šablona záložky Dráhy plochy (jen pro některé volby v sekci Šablona) můžete kliknout na tlačítko Pokročilý a otevřít tak dialog Pokročilé volby šablon drah plochy.

Generovat dráhu jen na přední stranu

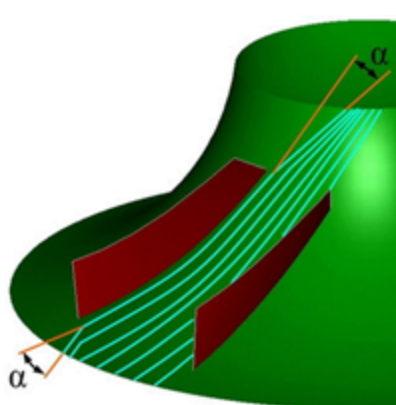
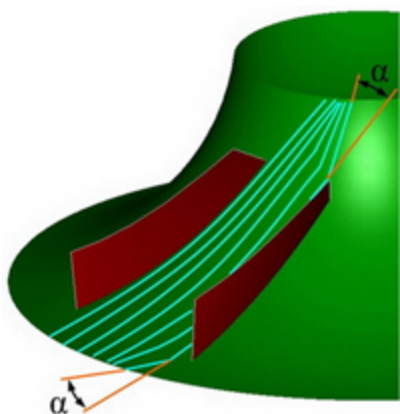
Účinek této volby závisí na použité Šabloně.

Přechod mezi 2 plochami

Když je Šablona nastavena na Přechod mezi 2 plochami, pak aktivace tohoto zatrhávacího pole omezí dráhu nástroje mezi dvě plochy na straně, od které směřuje normála plochy pryč. Výchozí dráha nástroje je vedena kompletně kolem lopatek a to i na jejich zadních stranách. Je-li tato volba aktivní, je dráha nástroje vytvořena jen mezi první a druhou plochou. Stane se to, že obě hraniční plochy budou virtuálně protaženy, dokud nedosáhnou konce řídicí plochy. Červené plochy jsou skutečné povrchy. Žluté jsou virtuální protažené plochy.

Generovat dráhu jen na přední stranu
vypnutoGenerovat dráhu jen na přední stranu
zapnuto

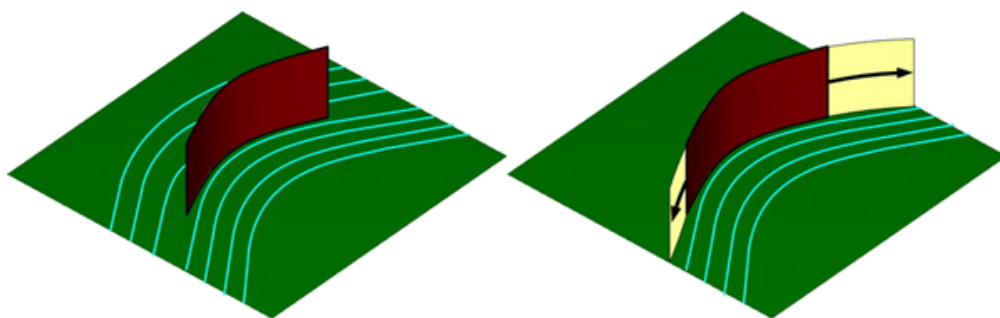
Položky První plocha dráhy nástroje tečný úhel a Druhá plocha dráhy nástroje tečný úhel omezují generování dráhy nástroje. Představte si, že natočíte virtuální protažené plochy pod úhlem. Můžete ho nastavit pro první a druhou plochu. Kladná velikost úhlu umožňuje dráhu nástroje naklonit dovnitř, záporný úhel nakloní dráhu směrem ven.



Příklady omezení tečných úhlů ploch dráhy nástroje

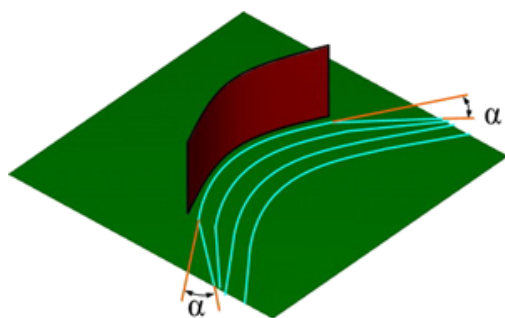
Rovnoběžně s plochou

Když je Šablona nastavena na Rovnoběžně s plochou, pak aktivace tohoto zatrhávacího pole omezí dráhu nástroje tak, aby byla rovnoběžná k vybrané ploše na straně, od které směřuje normála plochy pryč. Následující obrázky ukazují dráhu nástroje bez zatrženého zatrhávacího pole (vlevo) a s polem zatrženým (vpravo). Stane se to, že plochy jsou virtuálně protaženy ke konci řídicí plochy. Na tomto obrázku je červená plocha skutečný povrch, žlutá je virtuálně protažena.



Příklad výchozí dráhy nástroje a dráhy se zapnutým Generovat dráhu jen na přední stranu

Volba Jednohranná dráha nástroje tečný úhel omezuje generování dráhy nástroje. Nakloní virtuálně prodloužené plochy pod úhlem.



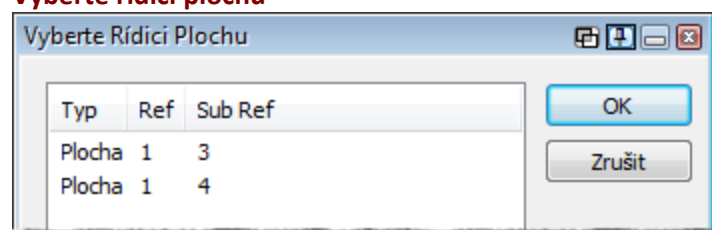
Editace křivek / Editace ploch

Následující šablony všechny vyžadují výběr jedné nebo několika křivek nebo ploch pro plné definování procesu: Kolmo do křivky, Přechod mezi 2 křivkami, Rovnoběžně s křivkami, Promítnout křivky, Přechod mezi 2 plochami a Rovnoběžně s plochou. Tlačítka v sekci Editace křivek nebo Editace ploch otevírají dialog, který vám umožňuje vybrat požadovaný prvek z pracovního prostoru. Další informace viz “Řídící plochy” na straně 74 nebo “Řídící křivky” na straně 76.

Řídící plochy

Řídící plocha je těleso, plocha nebo skupina ploch, které chcete obrábět. Můžete obrábět buď tělesa nebo plochy; pokud zvolíte plochy, ujistěte se, že správná strana plochy směřuje ven.

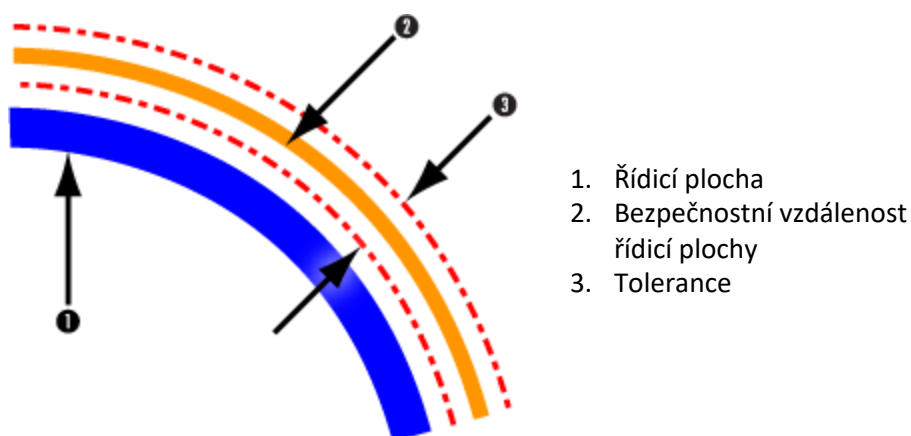
Každý typ šablony vyžaduje označení ploch pro obrábění. Kliknutí na toto tlačítko vám umožňuje vybrat plochu nebo plochy, na kterých budete pracovat; zmizí dialog parametrů 5 os a je dočasně nahrazen dialogovým oknem Vyberte řídící plochu. Řídící plochy můžete vybrat i přímo označením tělesa nebo ploch, když je režim výběru v liště obrábění nastaven na Obrobek (viz “Lišta obrábění pro 5 os plynule” na straně 33).

Vyberte řídicí plochu

Tento dialog zobrazuje, které plochy budou použity jako řídicí plochy pro stávající proces. Po výběru v pracovních prostoru jsou do tohoto dialogu plochy doplňovány.

Bezpečnostní vzdálenost řídicí plochy

Bezpečnostní vzdálenost řídicí plochy je virtuální odsazení od řídicí plochy. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na řídicí ploše po dokončení dráhy nástroje. Všechny hodnoty jsou relativní k ploše. Nástroj se k ploše nepřiblíží více než je tato hodnota pokud bude kladná a nenajede do plochy víc, než bude absolutní hodnota pro zápornou velikost posunutí. Pokud je například odsazení řídicí plochy nastaveno na **0,3** nástroj nenajede blíže, než 0.3mm + tolerance. Lze to také považovat za zbývající velikost polotovaru na plochách.



Posunutí je trojrozměrné a zvětšuje plochy ve všech směrech. Tato funkce ovlivňuje pouze špičku nástroje; proto dřík nástroje, předek držáku a zadek držáku nemusí nutně být při třískovém obábění od řídicích ploch vzdáleno o hodnotu posunutí. Pro získání posunutí pro části nástroje musíte použít volby v “Bezpečnostní vzdálenosti pro části nástroje” na straně 247.

Kontrolní plochy

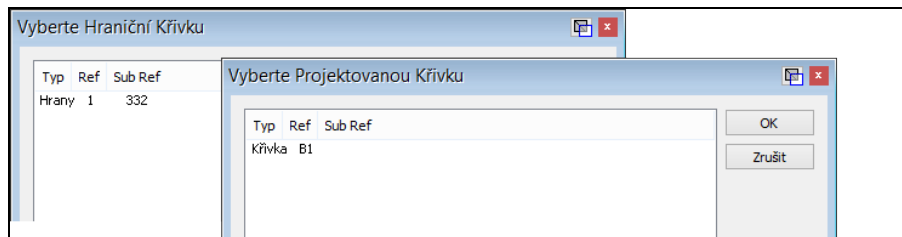
Kontrolní plocha je plocha používaná pro definici plochy obsahující dráhu nástroje nebo nastavit oblast, do které nástroj nesmí a kde nesmí obrábět. Kontrolní plochy také slouží pro řízení tvaru dráhy nástroje tím způsobem, že nástroj může sledovat topologii kontrolní plochy.

Chování nástroje, pokud narazí na kontrolní plochu, závisí na tom, jaká je použita **Nastavení Šablony**, zvolené strategie Kontroly kolize a nastavení Propojení.

Řídicí křivky

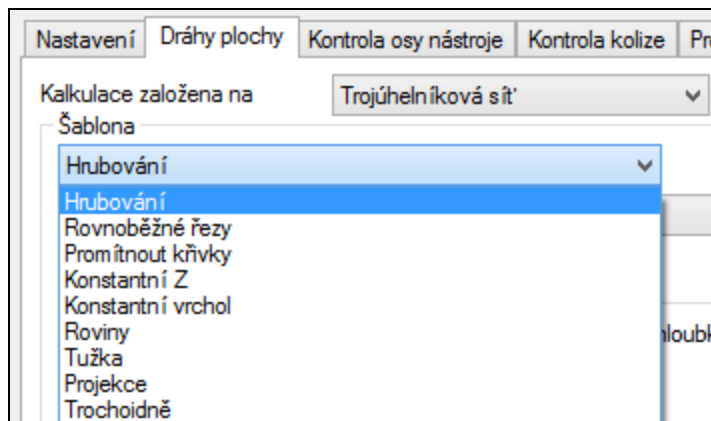
Geometrie řídicí křivky nebo hrany tělesa je používána pro řízení dráhy nástroje. V závislosti na vybraném typu **Nastavení Šablony** se může přesný název řídicí křivky lišit. Může to být například: Vedení, První křivka / Druhá křivka a Křivky hrany nebo Samotná hrana.

Pokud zvolíte hranu nebo křivku, zobrazí se vám dialog podobný následujícímu. Tyto dialogy zobrazují, který prvek nebo prvek bude použit v operaci.



Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Trojúhelníkové síti)

Jako první se nastavuje způsob obrábění vaší obráběné plochy. Seznam **Šablona** určuje typ řezu:



- Společné ovládací prvky, dále
- “Hrubování” na straně 78
- “Rovnoběžné řezy” na straně 80
- “Promítnout křivky” na straně 82
- “Konstantní Z” na straně 85
- “Konstantní vrchol” na straně 86
- “Roviny” na straně 87

- “Tužka” na straně 89
- “Projekce” na straně 90

Jak to funguje. Po výběru typu řezu (Šablona), vyberte plochy k obrobení (Obráběné povrchy) a zadejte hodnoty výšky Z (Výšky), offset nástroje (Offset) a další nastavení. Volitelně můžete použít tlačítko vynechávky (...) a zadat Směr obrábění — buď Nahoře (výchozí) nebo Jiný směr podle vektoru XYZ, který zadáte, nebo roviny nástroje, kterou vyberete.

Společné ovládací prvky

Následující ovládací prvky se nachází v několika šablonách.

Obráběné povrchy

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje vybrat plochy, které budou obráběny. Místo plochy můžete také vybrat plošné těleso.

Výšky

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje definovat výšky oblasti, která má být obráběna. Vybírat můžete z několika Automatických voleb (což vytvoří ohraničující výšku kolem vybraných řídicích ploch), nebo můžete určit výšky ručně (Uživatелеm definovaná) buď přímým zadáním hodnot nebo kliknutím na tlačítko vynechávky (...) a načtením bodů.

Všimněte si, že se zde nezadává šířka ani délka. Zadávají se na záložce v sekci Oblast .

Typ offsetu

Toto rozbalovací menu vám umožňuje zadat virtuální offset pro obráběné povrchy (jako je přídavek materiálu nebo polotovaru) buď globálně nebo jednotlivě.

- Pokud zvolíte Globální, pak hodnota, zadaná jako Offset, je rovnoměrně použita v radiálním i axiálním směru.
- Pokud zvolíte Radiální a Axiální, můžete zadávat hodnoty pro Radiální offset a Axiální offset jednotlivě.

Offset

Tato hodnota představuje virtuální posunutí povrchu. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na povrchu. Offsetu lze rozumět jako 3 rozměrnému offsetu, který plochy posune ve všech směrech. Například s offsetem 0,3 mm se nástroj nepřiblíží k vybraným plochám víc než do vzdálenosti 0,3 mm.

Poznámka: Offset od plochy dosahuje pouze takové přesnosti, jako je přesnost obrábění (tolerance obrábění). To znamená, že se offset může odchýlovat o zadanou toleranci. Například s offsetem 0,1 mm a tolerancí obrábění 0,1 mm může být skutečný offset v rozmezí 0 až 0,2 mm.

Offset se bude vždy pohybovat v bezpečnostní vzdálenosti kontroly kolize nástroje a přídavku, který má být ponechán. Všechny hodnoty budou sečteny, takže nakonec bude celková bezpečnostní vzdálenost tvořena z hodnot *offset + přídavek + bezpečnostní vzdálenost nástroje*.

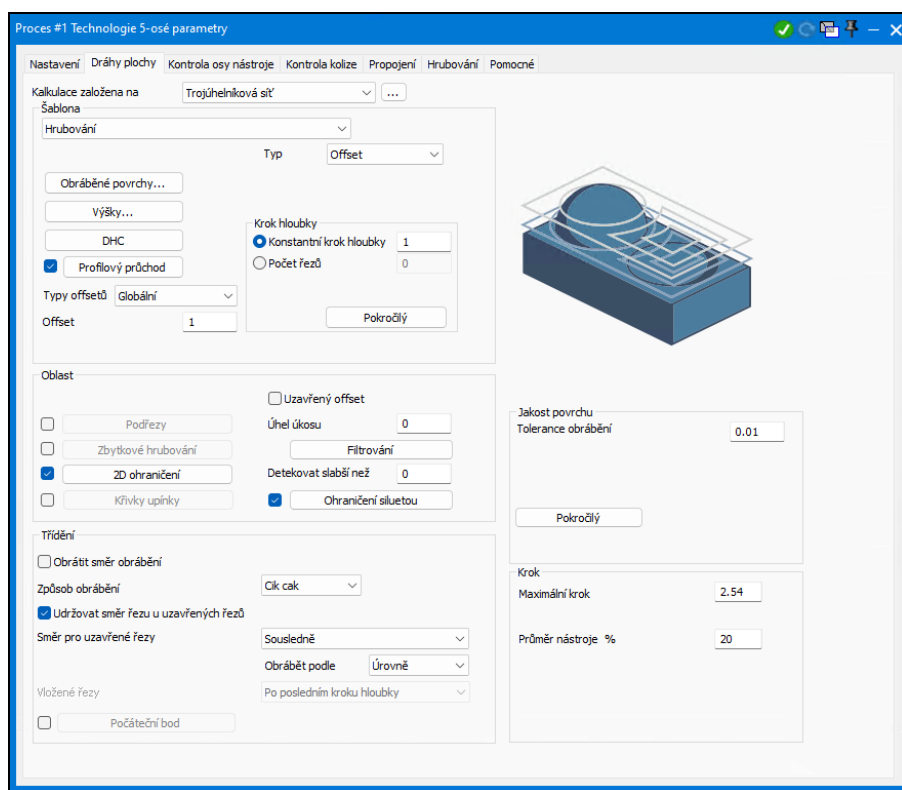
Kladná hodnota offsetu umožní zanechání přídavku. Záporná hodnota umožňuje nástroji podřezání povrchu a tudíž nevyhnutelně způsobí kolize.

Hrubování

S kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti se volí **Hrubování** jako šablona pro rychlé odebrání velkého objemu nadbytečného materiálu s ponecháním malého přídatku pro strategie přesného obrobení a dokončování. Tuto strategii můžete použít pro vytvoření hrubované součásti z polotovaru o tvaru kvádrů nebo jádra. Obrábění se provádí v rovinných hladinách kolmo na osu nástroje.

Jak to funguje. Dráha nástroje obrábí postupně v úrovních Z shora dolů. Vzdálenost mezi dvěma úrovněmi Z je definována hodnotou **Krok hloubky**. Výchozí nastavení **Typu** je **Offset**: dráha nástroje se vytváří z řezů modelu a je offsetována ven. Alternativně můžete použít nastavení **Paralelně** a zadat směr jednoho řezu. Pro oba typy řezů je vzdálenost mezi následujícími průchody definována **Krokem**. Segmenty dráhy nástroje jsou oříznuty podle omezení bloku. Výsledek je hrubovaná součást se schodišťovým efektem přes celou součást. Liší se od dokončené součásti o tloušťku, jejíž hodnotu zadáte do pole **Offset**.

Pro sekci **Šablona** této záložky, jsou volby a parametry popsány dále. Ostatní části této záložky viz “Oblast” na straně 120, “Nastavení Třídění” na straně 138, Jakost povrchu a “Boční krok” na straně 161.



Obráběné povrchy

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje vybrat plochy, které budou obráběny. Místo plochy můžete také vybrat plošné těleso.

Výšky

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje definovat výšky oblasti, která má být obráběna. Vybírat můžete z několika Automatických voleb (což vytvoří ohraničující výšku kolem vybraných řídicích ploch), nebo můžete určit výšky ručně (Uživatелеm definovaná) buď přímým zadáním hodnot nebo kliknutím na tlačítko vynechávky (...) a načtením bodů.

Všimněte si, že se zde nezadává šířka ani délka. Zadávají se na záložce v sekci Oblast .

Typ

Výchozí nastavení, Offset, je automatické, když jsou aktivované některé volby (například Adaptivní hrubování). Dráha nástroje se vytváří z řezů modelu a je offsetována ven.

Pokud je k dispozici Paralelně, můžete zadat X,Y sklon rovnoběžných průchodů dráhy nástroje zadáním hodnoty Úhel obrábění v X, Y. Paralelně je nejlepší pro mělké oblasti.

Krok hloubky

Hodnota Krok hloubky definuje vzdálenost mezi úrovněmi v Z.

Počet vložených řezů

Do dráhy nástroje Hrubování můžete přidat vložené řezy a zmírnit tak schodišťový efekt. Důvody pro přidání vložených řezů jsou následující:

- Zbude méně materiálu pro menší nástroje při zbytkovém hrubování
- Jednotná tloušťka pro dráhy nástrojů přesného obrobení
- Jednotné zatížení nástrojů přesného obrábění
- Větší odebrání polotovaru většími nástroji s méně kroky
- Zkrácení doby obrábění při Hrubování

Vložené řezy jsou zbytkově hrubovány; pokud je ponechaný přídavek příliš velký, jsou přidány další offsetové průchody, aby nedošlo k nadměrnému namáhání rezného nástroje.

Jak to funguje. Segmenty vložené dráhy nástroje jsou uspořádány shora dolů, aby se zkrátila doba obrábění. Počet vložených řezů definuje počet dodatečných řezů, které budou přidány mezi jednotlivé Kroky hloubky. *Příklad:* Pokud je Krok hloubky nastaven na 4 mm a Počet vložených řezů je nastaven na 2, pak bude efektivní krok směrem dolů 1 mm.

Obrábět rovné plochy

Toto zaškrtnuté políčko vám umožňuje obrábět skutečně rovné plochy 3D obrobku s průchody dráhy nástrojů, které jsou tvořené posunutými segmenty ohraničení rovné oblasti. Nejvhodnější je obrábět velké rovné oblasti v několika úrovních Z.

Adaptivní hrubování

Aktivace zatrhávacího políčka Adaptivní hrubování zajišťuje, že rezné podmínky zůstanou téměř konstantní. To nabízí výrazné zlepšení v porovnání s konvenčními hrubovacími strategiemi s konstantním offsetem. Strategie předchází řezům s plnou šířkou neustálým měřením velikosti záběru nástroje s materiálem a postupným odebráním materiálu ze zbývajících polotovaru. Protože to zaručuje stabilní zatížení nástroje, umožňuje tím dosáhnout vyšší rychlosti odebrání materiálu při větším posuvu a zkracuje celkovou dobu obrábění.

Výhody:

- Zkrácení času cyklu obrábění

- Prodloužená životnost nástroje

Specifikace:

- Podporuje 2-osé a 3 osé modely
- Bez řezů plnou šířkou
- Konzistentní záběr do materiálu
- Průchody trochoidního typu pro progresivní obrábění rohů

Offset

Tato hodnota představuje virtuální posunutí povrchu. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na povrchu. Offsetu lze rozumět jako 3 rozměrnému offsetu, který plochy posune ve všech směrech. Například s offsetem 0,3 mm se nástroj nepřiblíží k vybraným plochám víc než do vzdálenosti 0,3 mm.

Poznámka: Offset od plochy dosahuje pouze takové přesnosti, jako je přesnost obrábění (tolerance obrábění). To znamená, že se offset může odchýlovat o zadanou toleranci. Například s offsetem 0,1 mm a tolerancí obrábění 0,1 mm může být skutečný offset v rozmezí 0 až 0,2 mm.

Offset se bude vždy pohybovat v bezpečnostní vzdálenosti kontroly kolize nástroje a přídávku, který má být ponechán. Všechny hodnoty budou sečteny, takže nakonec bude celková bezpečnostní vzdálenost tvořena z hodnot *offset + přídavek + bezpečnostní vzdálenost nástroje*.

Kladná hodnota offsetu umožní zanechání přídávku. Záporná hodnota umožňuje nástroji podřezání povrchu a tudíž nevyhnutelně způsobí kolize.

Rovnoběžné řezy

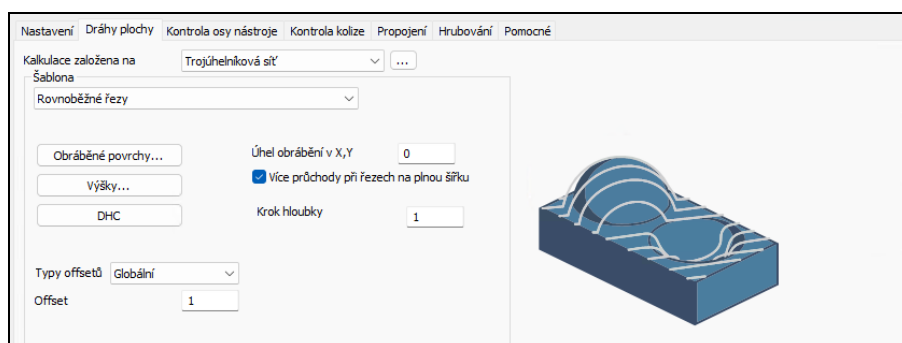
S kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti vytvoří šablona **Rovnoběžné řezy** průchody dráhy nástroje, které jsou vzájemně rovnoběžné a všechny mají stejný úhel v rovině XY (Úhel obrábění v X,Y).

Jak to funguje. Vyberete jednu nebo několik **Obráběných povrchů**, zvolíte buď automatické nebo uživatelem definované **Z Výšky**, zadáte, zda se mají nebo nemají **Úhel obrábění v X, Y** a zadáte kladnou, nulovou nebo zápornou hodnotu pro **Offset nástroje**.



Představte si krájení kusu sýra vzájemně rovnoběžnými řezy. Obrázky v dialogu symbolizují jak nastavit požadovaný směr řezů pomocí úhlů.

Pro sekci **Šablona této záložky**, jsou volby a parametry popsány dále. Ostatní částí této záložky viz “**Oblast**” na straně 120, “**Nastavení Třídění**” na straně 138, **Jakost povrchu** a “**Boční krok**” na straně 161.



Obráběné povrchy

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje vybrat plochy, které budou obráběny. Místo plochy můžete také vybrat plošné těleso.

Výšky

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje definovat výšky oblasti, která má být obráběna. Vybírat můžete z několika Automatických voleb (což vytvoří ohraničující výšku kolem vybraných řídicích ploch), nebo můžete určit výšky ručně (Uživatelé definovaná) buď přímým zadáním hodnot nebo kliknutím na tlačítko vynechávky (...) a načtením bodů.

Všimněte si, že se zde nezadává šířka ani délka. Zadávají se na záložce v sekci Oblast.

Úhel obrábění v X, Y

Toto je úhel dráhy nástroje, ve vztahu k rovině XY. Úhel 0 stupňů vytvoří dráhu nástroje rovnoběžnou k ose X; Úhel 90 stupňů vytvoří dráhu nástroje rovnoběžnou k ose Y. Každá hodnota mezi -360 a 360 je platná.

Vícenásobné průchody při řezech na plnou šířku

Pro snížení zatížení nástroje můžete zadat kladnou hodnotu Kroku hloubky. Hloubka Z (hloubka řezu) každého průchodu bude menší než tato hodnota.

Offset

Tato hodnota představuje virtuální posunutí povrchu. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na povrchu. Offsetu lze rozumět jako 3 rozměrnému offsetu, který plochy posune ve všech směrech. Například s offsetem 0,3 mm se nástroj nepřiblíží k vybraným plochám víc než do vzdálenosti 0,3 mm.

Poznámka: Offset od plochy dosahuje pouze takové přesnosti, jako je přesnost obrábění (tolerance obrábění). To znamená, že se offset může odchylovat o zadanou toleranci. Například s offsetem 0,1 mm a tolerancí obrábění 0,1 mm může být skutečný offset v rozmezí 0 až 0,2 mm.

Offset se bude vždy pohybovat v bezpečnostní vzdálenosti kontroly kolize nástroje a přídavku, který má být ponechán. Všechny hodnoty budou sečteny, takže nakonec bude celková bezpečnostní vzdálenost tvořena z hodnot *offset + přídavek + bezpečnostní vzdálenost nástroje*.

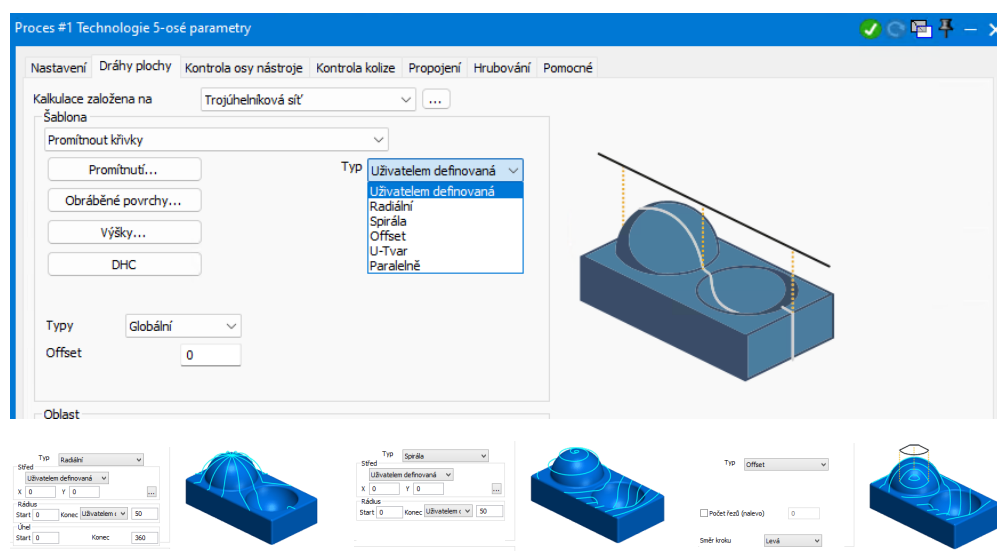
Kladná hodnota offsetu umožní zanechání přídavku. Záporná hodnota umožňuje nástroji podřezání povrchu a tudíž nevyhnutelně způsobí kolize.

Promítnout křivky

S kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti vám šablona **Promítnout křivky** umožňuje vytvořit šablonu 2D křivek a promítnout ji na síť ve směru Z pro vytvoření dráhy nástroje.

Jak to funguje. Vyberete **Typ** z nabídky **Radiální**, **Spirála**, **Offset** nebo **Uživatелеm definovaná**, vyberete jeden nebo více **Obráběných povrchů** (a křivky **Promítnutí**, bude-li to nutné), vyberete buď automatické nebo uživatelem definované **Výšky Z**, zadáte další hodnoty a volby podle potřeby v závislosti na typu a zadáte kladnou, nulovou nebo zápornou hodnotu pro **Offset** nástroje.

Pro sekci **Šablona** této záložky, jsou volby a parametry popsány dále. Ostatní částí této záložky viz “**Oblast**” na straně 120, “**Nastavení Třídění**” na straně 138, **Jakost povrchu** a “**Boční krok**” na straně 161.

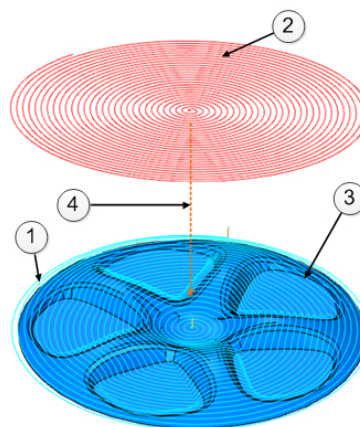


Typ

- **Radiální** se obecně používá jako dokončovací operace. Je obzvláště efektivní na součásti kruhovitěho tvaru a mělké oblasti.

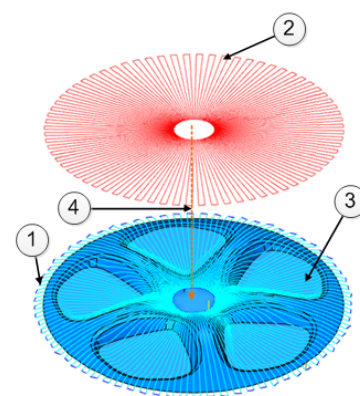
Jak to funguje. 2D radiální šablona (2) s konstantním stoupáním je promítnuta na 3D obrobek (3) na základě Středu a počátečního a koncového Rádusu. Střed a Koncový rádius lze zadat ručně volbou Uživatelem definovaná nebo detekovat automaticky volbou Automaticky detekovat.

Oblast je omezena výchozím a koncovým Úhlem mezi 0 a 360 stupni. Výsledná 2D šablona (2) je spuštěna na obrobek (3) ve směru Z (4) a pro vytvoření výsledné dráhy nástroje (1) je omezena oblast obrábění.

**Radiální**

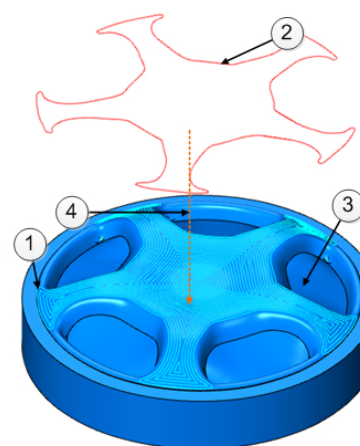
- **Spirála** se obecně používá jako dokončovací operace. Je obzvláště efektivní na součásti kruhovitěho tvaru a mělké oblasti. Tato dráha nástroje může být použita na vysokorychlostních obráběcích centrech.

Jak to funguje. 2D spirálová šablona (2) s konstantním stoupáním je promítnuta na 3D obrobek (3) na základě uživatelem definovaného nebo detekovaného Středu a Rádusu: Počátečního a Koncového. Obrábění začne z vnitřní kružnice definované počátečním rádiusem a obrábí po spirále ven s krokem o konstantní velikosti v 2D rovině.

**Spirála**

- **Offset** se používá pro vytvoření 2D odsazené šablony podle uživatelem definovaných křivek — které mohou být otevřené nebo uzavřené — promítnutých na 3D obrobek pro dokončovací frézování složitých tvarů. Je velmi efektivní na mělké oblasti.

Jak to funguje. Je vytvořena offsetovaná (2D) šablona v 2D rovině ze zadaných segmentů křivky. Konstantní krok vytvoří N rovnoběžných ofsetů v Levém nebo Pravém směru (nebo $2N$ pro Oba), kde N je hodnota, kterou zadáte pro Počet řezů. Vytvořená šablona je pak spuštěna na obrobek (3) ve směru Z (4), čímž se vytvoří dráha nástroje (1).

**Offset****Počet řezů**

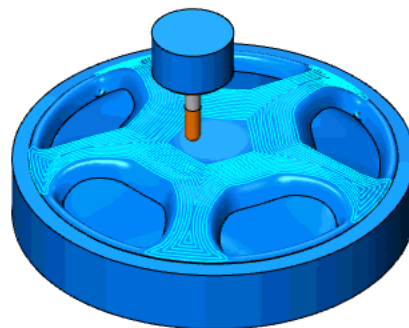
Určuje počet offsetovaných řezů v Levém a / nebo Pravém směru navíc ke středovému řezu.

Pokud například zadáte 3 a Oba, bude vytvořeno celkem sedm řezů: tři vlevo a vpravo plus středový řez.

Všimněte si, že systém automaticky detekuje uzavřené nebo otevřené segmenty v řídicí křivce:

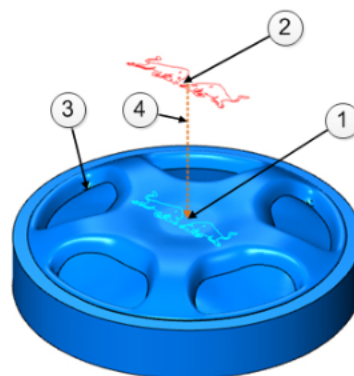
- Uzavřená řídicí křivka: Offsety jsou vypočítány uvnitř uzavřené řídicí křivky. V tomto případě je Počet řezů automaticky vypočítán podle hodnoty kroku.
- Otevřená řídicí křivka Offsety jsou vypočítány na pravé, levé nebo obou stranách segmentu otevřené řídicí křivky. V tomto případě potřebuje zadat Počet řezů.

Hodnota parametru krok odpovídá maximální 2D vzdálenosti mezi jakýmkoliv dvěma po sobě následujícími řezy.



- **Uživatelsky definovaný** se obecně používá jako dokončovací operace. Je velmi efektivní na mělké oblasti.

Jak to funguje. Vybrané křivky obecných tvarů (2) jsou spuštěny na obrobek (3) ve směru Z (4) a omezeny oblastí obrábění, aby se vytvořila dráha nástroje (1).



Uživatelsky definovaný

Obráběné povrchy

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje vybrat plochy, které budou obráběny. Místo plochy můžete také vybrat plošné těleso.

Projekce

Pro typ Offset nebo Uživatelsky definovaný otevře kliknutí na toto tlačítko dialog, který vám umožňuje vybrat křivky pro promítnutí.

Výšky

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje definovat výšky oblastí, která má být obráběna. Vybírat můžete z několika Automatických voleb (což vytvoří ohraničující výšku kolem vybraných řídicích ploch), nebo můžete určit výšky ručně (Uživatelsky definovaná) buď přímým zadáním hodnot nebo kliknutím na tlačítko vynechávky (...) a načtením bodů.

Všimněte si, že se zde nezadává šířka ani délka. Zadávají se na záložce v sekci Oblast .

Offset

Tato hodnota představuje virtuální posunutí povrchu. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na povrchu. Offsetu lze rozumět jako 3 rozměrnému offsetu, který plochy posune ve všech směrech. Například s offsetem 0,3 mm se nástroj nepřiblíží k vybraným plochám víc než do vzdálenosti 0,3 mm.

Poznámka: Offset od plochy dosahuje pouze takové přesnosti, jako je přesnost obrábění (tolerance obrábění). To znamená, že se offset může odchylovat o zadanou toleranci. Například s offsetem 0,1 mm a tolerancí obrábění 0,1 mm může být skutečný offset v rozmezí 0 až 0,2 mm.

Offset se bude vždy pohybovat v bezpečnostní vzdálenosti kontroly kolize nástroje a přídavku, který má být ponechán. Všechny hodnoty budou sečteny, takže nakonec bude celková bezpečnostní vzdálenost tvořena z hodnot *offset + přídavek + bezpečnostní vzdálenost nástroje*.

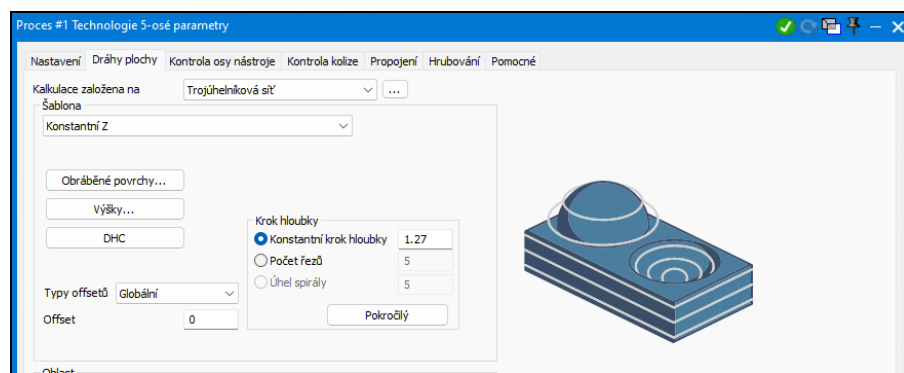
Kladná hodnota offsetu umožní zanechání přídavku. Záporná hodnota umožňuje nástroji podřezání povrchu a tudíž nevyhnutelně způsobí kolize.

Konstantní Z

S kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti vám šablona Konstantní Z umožňuje obrábět 3D obrobek s průchody dráhy nástroje, které jsou rovnoběžné k rovině, která závisí na směru obrábění. Představte si součást rozříznutou shora dolů. To se používá hlavně pro přesné obrábění nebo dokončování obrobku a je nejvhodnější pro obrábění příkrých oblastí: Krok je definován ve směru obrábění a používá se pro obrábění svislých nebo téměř svislých stěn na 3D obrobku.

Jak to funguje. Vyberete jednu nebo několik Obráběných povrchů, zvolíte buď automatické nebo uživatelem definované Z Výšky, zadáte, zda se mají nebo nemají Obrábět rovné plochy a zadáte kladnou, nulovou nebo zápornou hodnotu pro Offset nástroje.

Pro sekci Šablona této záložky, jsou volby a parametry popsány dále. Ostatní částí této záložky viz “ Oblast ” na straně 120, “Nastavení Třídění” na straně 138, Jakost povrchu a “Boční krok” na straně 161.

**Obráběné povrchy**

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje vybrat plochy, které budou obráběny. Místo plochy můžete také vybrat plošné těleso.

Výšky

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje definovat výšky oblasti, která má být obráběna. Vybírat můžete z několika Automatických voleb (což vytvoří ohraničující výšku kolem vybraných řídicích ploch), nebo můžete určit výšky ručně (Uživatелеm definovaná) buď přímým zadáním hodnot nebo kliknutím na tlačítko vynechávky (...) a načtením bodů.

Všimněte si, že se zde nezadává šířka ani délka. Zadávají se na záložce v sekci Oblast .

Obrábět rovné plochy

Toto zaškrtnuté políčko vám umožňuje obrábět skutečně rovné plochy 3D obrobku s průchody dráhy nástrojů, které jsou tvořené posunutými segmenty ohraničení rovné oblasti. Nejvhodnější je obrábět velké rovné oblasti v několika úrovních Z.

Offset

Tato hodnota představuje virtuální posunutí povrchu. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na povrchu. Offsetu lze rozumět jako 3 rozměrnému offsetu, který plochy posune ve všech směrech. Například s offsetem 0,3 mm se nástroj nepřiblíží k vybraným plochám víc než do vzdálenosti 0,3 mm.

Poznámka: Offset od plochy dosahuje pouze takové přesnosti, jako je přesnost obrábění (tolerance obrábění). To znamená, že se offset může odchýlovat o zadanou toleranci. Například s offsetem 0,1 mm a tolerancí obrábění 0,1 mm může být skutečný offset v rozmezí 0 až 0,2 mm.

Offset se bude vždy pohybovat v bezpečnostní vzdálenosti kontroly kolize nástroje a přídávku, který má být ponechán. Všechny hodnoty budou sečteny, takže nakonec bude celková bezpečnostní vzdálenost tvořena z hodnot *offset + přídavek + bezpečnostní vzdálenost nástroje*.

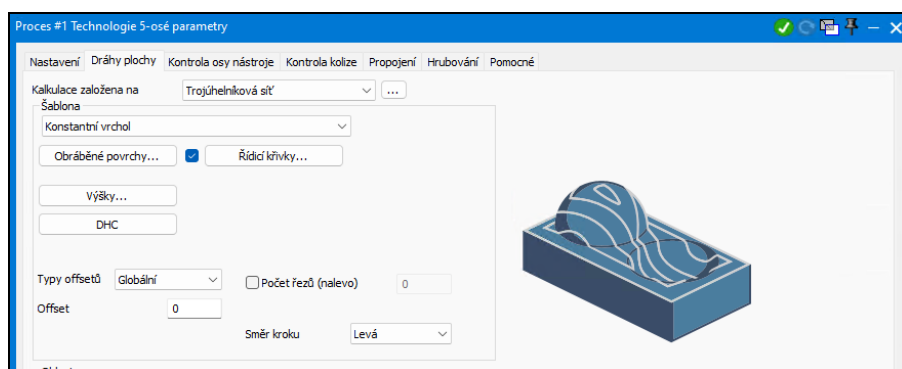
Kladná hodnota offsetu umožní zanechání přídávku. Záporná hodnota umožňuje nástroji podřezání povrchu a tudíž nevyhnutelně způsobí kolize.

Konstantní vrchol

S kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti vám šablona Konstantní vrchol umožňuje vytvořit šablonu ekvidistantních řezů na obráběcích plochách. Cílem je docílit konstantní vzdálenosti mezi jednotlivými konturami, takže vytvořené vrcholy budou mít stejnou výšku. To se používá hlavně při přesném obrábění nebo dokončování obrobku a je nejvhodnější pro obrábění příkrých i mělkých oblastí.

Jak to funguje. Vyberete jednu nebo několik Obráběných povrchů a zvolíte buď automatické nebo uživatelem definované Z Výšky (všimněte si, že musíte definovat výchozí i koncové výšky) a zadáte kladnou, nulovou nebo zápornou hodnotu pro Offset nástroje. V sekci Krok lze definovat vzdálenost mezi dvěma následujícími segmenty dráhy nástroje jako konstantní krok nebo s použitím příčné drsnosti.

Pro sekci Šablona této záložky, jsou volby a parametry popsány dále. Ostatní částí této záložky viz “ Oblast ” na straně 120, “Nastavení Třídění” na straně 138, Jakost povrchu a “Boční krok” na straně 161.



Obráběné povrchy

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje vybrat plochy, které budou obráběny. Místo plochy můžete také vybrat plošné těleso.

Výšky

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje definovat výšky oblasti, která má být obráběna. Vybírat můžete z několika Automatických voleb (což vytvoří ohraničující výšku kolem vybraných řídicích ploch), nebo můžete určit výšky ručně (Uživatelem definovaná) buď přímým zadáním hodnot nebo kliknutím na tlačítko vynechávky (...) a načtením bodů.

Všimněte si, že se zde nezadává šířka ani délka. Zadávají se na záložce v sekci Oblast .

Offset

Tato hodnota představuje virtuální posunutí povrchu. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na povrchu. Offsetu lze rozumět jako 3 rozměrnému offsetu, který plochy posune ve všech směrech. Například s offsetem 0,3 mm se nástroj nepřiblíží k vybraným plochám víc než do vzdálenosti 0,3 mm.

Poznámka: Offset od plochy dosahuje pouze takové přesnosti, jako je přesnost obrábění (tolerance obrábění). To znamená, že se offset může odchylovat o zadanou toleranci. Například s offsetem 0,1 mm a tolerancí obrábění 0,1 mm může být skutečný offset v rozmezí 0 až 0,2 mm.

Offset se bude vždy pohybovat v bezpečnostní vzdálenosti kontroly kolize nástroje a přídávku, který má být ponechán. Všechny hodnoty budou sečteny, takže nakonec bude celková bezpečnostní vzdálenost tvořena z hodnot *offset + přídavek + bezpečnostní vzdálenost nástroje*.

Kladná hodnota offsetu umožní zanechání přídávku. Záporná hodnota umožňuje nástroji podřezání povrchu a tudíž nevyhnutelně způsobí kolize.

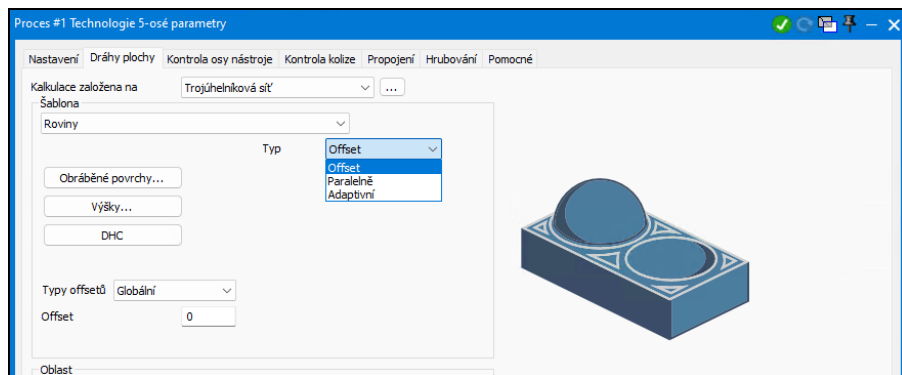
Roviny

S kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti vám šablona Roviny umožňuje obrábět skutečné rovinné oblasti na 3D obrobku s průchody dráhy nástroje, které jsou offsetovanými segmenty ohraničení rovné oblasti. Nejvhodnější je obrábět velké rovné oblasti v několika úrovních Z. Rovné oblasti, jako jsou například dělicí plochy, lze obrábět čelními frézami nebo čelními frézami se zaoblením s použitím šablony Roviny.

Jak to funguje. Zvolíte jednu nebo několik **Obráběných povrchů**, zvolíte buď automatické nebo uživatelem definované Z **Výšky** a zadáte kladnou, nulovou nebo zápornou hodnotu pro **Offset nástroje**.

Všimněte si, že jsou detekovány jen opravdu rovné oblasti; můžete definovat minimální šířku ploché oblasti, která bude detekována algoritmem, prostřednictvím parametru **Minimální šířka** v sekci **Oblast**.

Pro sekci **Šablona** této záložky, jsou volby a parametry popsány dále. Ostatní částí této záložky viz “**Oblast**” na straně 120, “**Nastavení Třídění**” na straně 138, **Jakost povrchu** a “**Boční krok**” na straně 161.



Obráběné povrchy

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje vybrat plochy, které budou obráběny. Místo plochy můžete také vybrat plošné těleso.

Výšky

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje definovat výšky oblasti, která má být obráběna. Vybírat můžete z několika **Automatických** voleb (což vytvoří ohraničující výšku kolem vybraných řídicích ploch), nebo můžete určit výšky ručně (**Uživatelem definovaná**) buď přímým zadáním hodnot nebo kliknutím na tlačítko vynechávky (...) a načtením bodů.

Všimněte si, že se zde nezadává šířka ani délka. Zadávají se na záložce v sekci **Oblast**.

Offset

Tato hodnota představuje virtuální posunutí povrchu. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na povrchu. Offsetu lze rozumět jako 3 rozměrnému offsetu, který plochy posune ve všech směrech. Například s offsetem 0,3 mm se nástroj nepřiblíží k vybraným plochám víc než do vzdálenosti 0,3 mm.

Poznámka: Offset od plochy dosahuje pouze takové přesnosti, jako je přesnost obrábění (tolerance obrábění). To znamená, že se offset může odchýlovat o zadanou toleranci. Například s offsetem 0,1 mm a tolerancí obrábění 0,1 mm může být skutečný offset v rozmezí 0 až 0,2 mm.

Offset se bude vždy pohybovat v bezpečnostní vzdálenosti kontroly kolize nástroje a přídavku, který má být ponechán. Všechny hodnoty budou sečteny, takže nakonec bude celková bezpečnostní vzdálenost tvořena z hodnot *offset + přídavek + bezpečnostní vzdálenost nástroje*.

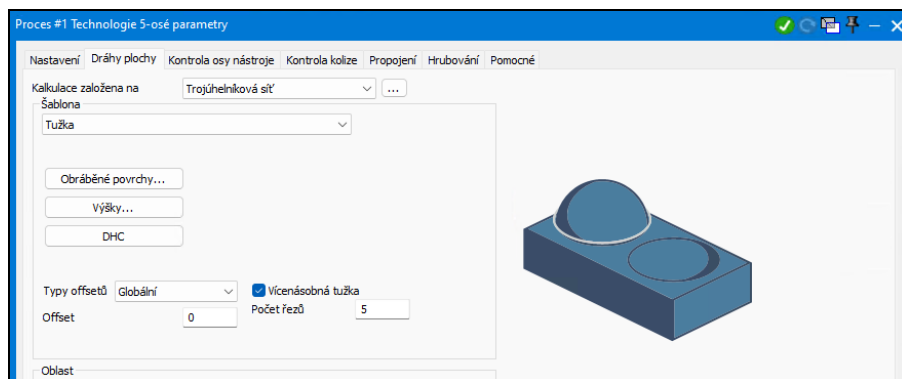
Kladná hodnota offsetu umožní zanechání přídavku. Záporná hodnota umožňuje nástroji podřezání povrchu a tudíž nevyhnutelně způsobí kolize.

Tužka

S kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti vám šablona **Tužka** umožňuje automaticky detekovat uvnitř ležící hrany a vytvořit podél nich jednu dráhu nástroje.

Jak to funguje. Zvolíte jednu nebo několik **Obráběných povrchů**, zvolíte buď automatické nebo uživatelem definované Z **Výšky** a zadáte kladnou, nulovou nebo zápornou hodnotu pro **Offset** nástroje.

Pro sekci **Šablona** této záložky, jsou volby a parametry popsány dále. Ostatní částí této záložky viz “Oblast” na straně 120, “Nastavení Třídění” na straně 138, Jakost povrchu a “Boční krok” na straně 161.



Obráběné povrchy

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje vybrat plochy, které budou obráběny. Místo plochy můžete také vybrat plošné těleso.

Výšky

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje definovat výšky oblasti, která má být obráběna. Vybírat můžete z několika **Automatických** voleb (což vytvoří ohraničující výšku kolem vybraných řídicích ploch), nebo můžete určit výšky ručně (**Uživatelé definovaná**) buď přímým zadáním hodnot nebo kliknutím na tlačítko vynechávky (...) a načtením bodů.

Všimněte si, že se zde nezadává šířka ani délka. Zadávají se na záložce v sekci **Oblast**.

Offset

Tato hodnota představuje virtuální posunutí povrchu. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na povrchu. Offsetu lze rozumět jako 3 rozměrnému offsetu, který plochy posune ve všech směrech. Například s offsetem 0,3 mm se nástroj nepřiblíží k vybraným plochám víc než do vzdálenosti 0,3 mm.

Poznámka: Offset od plochy dosahuje pouze takové přesnosti, jako je přesnost obrábění (tolerance obrábění). To znamená, že se offset může odchylovat o zadanou toleranci. Například s offsetem 0,1 mm a tolerancí obrábění 0,1 mm může být skutečný offset v rozmezí 0 až 0,2 mm.

Offset se bude vždy pohybovat v bezpečnostní vzdálenosti kontroly kolize nástroje a přídavku, který má být ponechán. Všechny hodnoty budou sečteny, takže nakonec bude celková bezpečnostní vzdálenost tvořena z hodnot *offset* + *přídavek* + *bezpečnostní vzdálenost nástroje*.

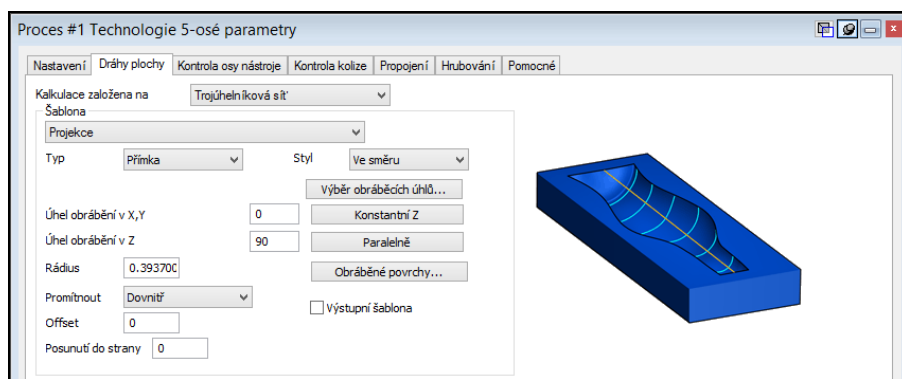
Kladná hodnota offsetu umožní zanechání přídavku. Záporná hodnota umožňuje nástroji podřezání povrchu a tudíž nevyhnutelně způsobí kolize.

Projekce

S kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti vám šablona **Projekce** umožňuje vytvořit přímkové promítnutí na obráběcí plochy. Je velmi užitečná pro formy, ale lze ji použít pro obrábění jakékoliv rotační součásti.

Jak to funguje. Zvolíte **Styl**, zvolíte buď **Konstantní Z** (s omezenými hodnotami úhlů) nebo **Paralelně**, zadáte hodnotu pro **Rádus**, zvolíte, zda má projekce směřovat dovnitř nebo ven, vyberete jednu nebo několik **Obráběných povrchů** a zadáme kladnou, nulovou nebo zápornou hodnotu pro **Offset** nástroje.

Pro sekci **Šablona** této záložky, jsou volby a parametry popsány dále. Ostatní částí této záložky viz “Volby Oblast pro šablonu Projekce” na straně 138, “Nastavení Třídění” na straně 138, Jakost povrchu a “Boční krok” na straně 161.



Styl

Ve směru: Vytvoří dráhu nástroje promítnutou ve směru přímky.

Kolem: Vytvoří dráhu nástroje promítnutou kolmo od přímky.

Rádus

Tato hodnota představuje maximální vzdálenost promítnutí, měřenou od přímky.

Promítnout

To definuje orientaci nástroje. Pro konkávní tvary zvolte **Dovnitř**. Pro konvexní dutiny zvolte **Vně**.

Obráběné povrchy

Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog, který vám umožňuje vybrat plochy, které budou obráběny. Místo plochy můžete také vybrat plošné těleso.

Offset

Tato hodnota představuje virtuální posunutí povrchu. Parametr vám umožňuje zadat množství materiálu nebo přídavek, který má zůstat na povrchu. Offsetu lze rozumět jako 3 rozměrnému

offsetu, který plochy posune ve všech směrech. Například s offsetem 0,3 mm se nástroj nepřiblíží k vybraným plochám víc než do vzdálenosti 0,3 mm.

Poznámka: Offset od plochy dosahuje pouze takové přesnosti, jako je přesnost obrábění (tolerance obrábění). To znamená, že se offset může odchylovat o zadanou toleranci. Například s offsetem 0,1 mm a tolerancí obrábění 0,1 mm může být skutečný offset v rozmezí 0 až 0,2 mm.

Offset se bude vždy pohybovat v bezpečnostní vzdálenosti kontroly kolize nástroje a přídatku, který má být ponechán. Všechny hodnoty budou sečteny, takže nakonec bude celková bezpečnostní vzdálenost tvořena z hodnot *offset + přírůstek + bezpečnostní vzdálenost nástroje*.

Kladná hodnota offsetu umožní zanechání přídatku. Záporná hodnota umožňuje nástroji podřezání povrchu a tudíž nevyhnutelně způsobí kolizi.

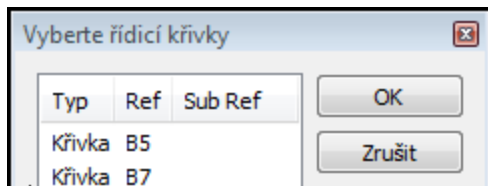
Nastavení Šablony (Kalkulace založena na Drátěném modelu)

Na záložce **Dráhy plochy**, je-li kalkulace založena na **Drátěném modelu**, se nepoužívají obráběcí plochy a výstupem je jedna dráha nástroje podél jednoho nebo několika specifikovaných řídicích křivek.

- Pro šablonu **5 osé profilování** vybíráte řídicí křivky a orientační přímky, určujete vzdálenost přichycení a stranu obrábění a volitelně zadáváte velikost posunutí (offsetu).
- Pro šablonu **2-osé Hrubování** vybíráte řídicí křivky, zadáváte výchozí a koncové výšky, vybíráte zadání konstantního kroku nebo zadáváte počet řezů a volitelně zadáváte velikost posunutí (offsetu).
- Pro šablonu **2-osý profil** vybíráte řídicí křivky, zadáváte výchozí a koncové výšky, vybíráte zadání konstantního kroku nebo zadáváte počet řezů, určujete stranu obrábění a způsob obrábění a volitelně zadáváte velikost posunutí (offsetu).
- Pro šablonu **Gravírování** vybíráte řídicí křivky, zadáváte výchozí a koncové výšky, vybíráte, zda zadat konstantní krok a určujete způsob obrábění a směr.
- Pro šablonu **Čelo**, pro běžné 2D frézování ploch, vybíráte řídicí křivky a určujete úhel obrábění o offset. V sekci **Oblast** můžete zadat různé rozšiřující hodnoty.
- Pro šablonu **Trochoidně** vybíráte řídicí křivky a zadáváte výchozí a koncové výšky, vybíráte, zda zadat konstantní krok a nastavujete šířku, radius a směr trochoidních smyček.
- Šablona **Vytáhnout** je pro situace, kdy obráběcí nástroj s velmi velkým průměrem obrábí podél a napříč vytaženým profilem. Limity stroje a prověřování kolizí je plně podporováno. Můžete zadat křivku profilu a trasu vytažení a vybrat mezi několika volbami: **Napříč** nebo **Ve směru**; **Uvnitř** nebo **Vně**; **Cikcak** nebo **Jedním směrem**; **Zdola nahoru** nebo **Shora dolů** a **Sousledně** nebo **Nesousledně**.

Řídicí křivky

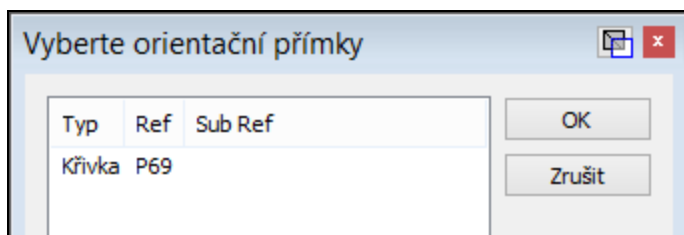
Řídicí křivka je hrana, křivka nebo spojená skupina křivek, které definují dráhu, kterou projíždí nástroj. Kliknutí na tlačítko **Řídicí křivky** dočasně skryje dialog 5 osé parametry a otevře dialog **Vyberte řídicí křivky**. Tento dialog zobrazuje, které objekty budou použity jako řídicí křivky pro stávající proces. Křivky se přidávají jejich výběrem v pracovním prostoru.



Všimněte si, že nástroj bude automaticky odsazen (offsetován) o radius nástroje.

Orientační přímky

Orientační přímka poskytuje přímku náklonu pro vyrovnání osy nástroje. Kliknutí na tlačítko **Orientační přímky** otevře dialog, který zobrazuje, které objekty budou použity. Přímky a hrany se přidávají jejich výběrem v pracovním prostoru.

**Maximální vzdálenost uchycení**

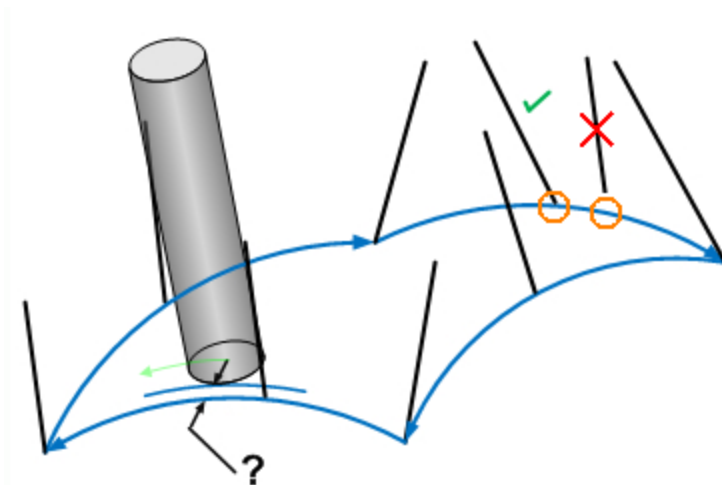
Tato hodnota určuje největší vzdálenost, v které může být umístěna přímka náklonu a v které ještě bude uvažována při výpočtu dráhy nástroje. Pokud se přímka dotkne řídicí křivky nebo leží v této vzdálenosti, bude použita pro náklon. Všechny objekty dál, než v zadané vzdálenosti, budou ignorovány.

Řezná strana

Vyberte **Levá** nebo **Pravá** pro umístění nástroje vlevo nebo vpravo od směru řezu. Směr obrábění je určen řetězením řídicích křivek od výchozího bodu posloupnosti.

Offset

Tato hodnota určuje minimální vzdálenost mezi nástrojem a řídicí křivkou.



Modré šipky: Řídící křivky
(navazují ve směru hodinových
ručiček)

Černé úsečky: Orientační
přímky

Oranžové kružnice: Maximální
vzdálenost uchycení

Řezná strana: **Pravá strana**

Offset: ? > 0

Kalkulační strategie: Swarf obrábění

Na straně **Dráhy plochy** ovlivňuje první volba, **Kalkulace založena na**, volby zobrazené v této záložce a ostatních. Když vyberete **Swarf obrábění**, dynamicky se změní záložky dialogu procesu 5 osého obrábění. Skryje se **Hrubování** a přibudou **Vícenásobné řezy** a **Rohy**.

- “O Swarf obrábění”, dále
- Záložka **Dráhy plochy** pro Swarf obrábění
- “Záložka **Kontrola osy nástroje** pro Swarf obrábění” na straně 98
- “Záložka **Kontrola kolize** pro Swarf obrábění” na straně 99
- “Záložka **Propojení**” na straně 252
- “Záložka **Vícenásobné řezy**” na straně 103
- “Záložka **Rohy**” na straně 106

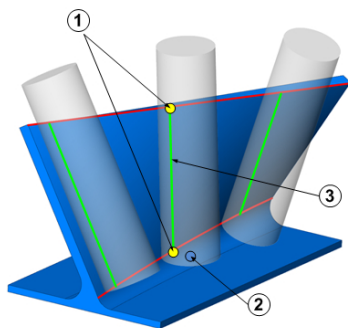
O Swarf obrábění

Swarf obrábění, nazývané také “boční frézování” je proces 5 osého souběžného frézování. Nejčastěji se používá pro obrábění proudnicových součástí turbomotorů nebo leteckých komponent, používaných jako integrální prvky.

Cílem je vytvořit cílový povrch pouze jedním řezem s využitím celé řezné délky nástroje. Dosažení tohoto cíle znamená:

- Lepší výslednou kvalitu povrchu (bez ručního dokončování)
- Kratší časy dokončovacích cyklů
- Plný přístup k obráběným oblastem díky souběžné 5 osé vektorové orientaci
- Konstantní řezné podmínky: zvýšené odebrání materiálu konstantní (nízkou) řeznou silou

Vstupní geometrie vždy zahrnuje jednu horní a jednu dolní křivku (na obrázku zobrazeny červeně).



Nástroj je vždy vyrovnán mezi body dotyku (položka 1) na každé křivce. Cykly náklonu se používají pro ovládání orientace osy nástroje (položka 3). Řezný bod nástroje (položka 2) je bod, který je znázorněn souřadnicemi programu stroje.

Bok nástroje je přímá geometrie; skutečný povrch má obecný tvar a může být kterýmkoliv směrem zakřiven. Proto nemůže swarf (třískové) obrábění vytvořit ideální cílovou plochu, pokud plocha mezi dvěma křivkami má dvojité zakřivení: pokud je plocha konvexní, nástroj způsobí kolizi a pokud je plocha konkávní, zůstane tak zbytkový materiál. Odchylka není obvykle velká, nicméně pro minimalizaci chyby je k dispozici automatický cyklus náklonu.

Záložka Dráhy plochy pro Swarf obrábění

Když je kalkulace dráhy nástroje založena na Swarf obrábění, záložka **Dráhy plochy** nabízí tyto možnosti nastavení nabízí toto nastavení.

- **Výběr geometrie:** Viz Výběr Geometrie, dále
- **Obrábění:** Viz “Obrábění” na straně 95.
- **Počáteční bod:** Viz “Počáteční bod” na straně 95.
- **Jakost povrchu:** Stejně, jako pro jiné strategie než Swarf obrábění. Viz “Jakost povrchu” na straně 156.
- **Pokročilá kontrola:** Viz “Strategie” na straně 96.

Výběr Geometrie

Plochy pro Swarf

Je-li toto políčko zaškrtnuto, Výběrové tlačítko (...) otevírá dialog, které vám umožňuje vybrat plochy . To jsou plochy, které mají být obrobena.

Swarf offset

Swarf offset je offset (posunutí) na vrchní a spodní křivce. Vytváří zbytkový materiál.

Plochy dna

Je-li toto políčko zaškrtnuto, Výběrové tlačítko (...) otevírá dialog, které vám umožňuje vybrat plochy . To jsou plochy, které představují pro nástroj axiální limit.

Bezpečnostní vzdálenost od dna

Určuje minimální vzdálenost mezi nástrojem a dnem. Nastavte vhodnou hodnotu, aby nedocházelo k poškrábání dna špičkou nástroje.

Přímky náklonu

Když je zvoleno toto zaškrtačací políčko, otevírá výběrové tlačítko (...) dialog, který vám umožní určit vektory (například označením přímek). Tyto vektory znázorňují preferovaný náklon nástroje.

Vodící křivky

Když je toto zaškrtačací políčko zaškrtnuto, můžete zadat vrchní a spodní vodící křivky

Vrchní křivka

Vrchní křivka definuje horní bod dotyku nástroje. Měla by to být horní hrana plochy swarf obrábění.

Spodní křivka

Spodní křivka definuje dolní bod dotyku nástroje. Měla by to být dolní hrana plochy swarf obrábění.

Obrábění

Strana:

Levá a Pravá se vztahuje na otevřené kontury a je to relativní ke směru řetězení spodní křivky.

Uvnitř a Vně se vztahuje k uzavřeným konturám.

Směr:

Vyberte směr, který má být použit, prostřednictvím voleb Sousledně, Nesousledně nebo Řetězení podle dolní křivky.

Počáteční bod

Volba **Počáteční bod** implicitně definuje výchozí orientace osy nástroje od bodu na spodní křivce a bodu na vrchní křivce.

Přesně:

Použitá počáteční bod řetězení na spodních i vrchních křivkách.

Automaticky:

Nastavuje počáteční bod automaticky podle typu kontury:

- Když jsou křivky uzavřené kontury, počáteční bod na spodní křivce je prostředním bodem nejdelšího segmentu dráhy nástroje a počáteční bod na vrchní křivce je nejbližší bod k počátečnímu bodu na spodní křivce.
- Když jsou křivky otevřené kontury, počáteční bod na spodní křivce je skutečným řetězcím výchozím bodem spodní křivky a počáteční bod na vrchní křivce je řetězcí výchozí bod vrchní křivky.

2 body:

Používá body, které vyberete: jeden na vrchní křivce a jeden na spodní křivce. To má smysl pouze pro uzavřené křivky.

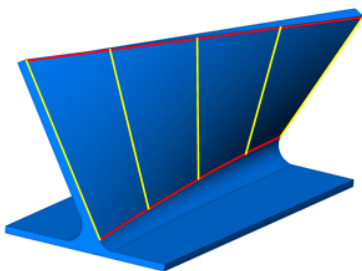
Přímka vyklonění:

Nabízí výběrové tlačítko (...) pro otevření dialogu, který vám umožňuje vybrat přímku vyklonění, kde má obrábění začít. To má smysl pouze pro uzavřené křivky.

1 bod:

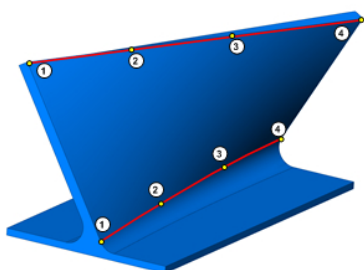
Nabízí výběrové tlačítko (...) pro otevření dialogu, který vám umožňuje vybrat bod umístěný na vrchní nebo spodní křivce. Výchozí vyklonění se nezmění, protože je určeno volbou Strategie. To má smysl pouze pro uzavřené křivky.

Strategie



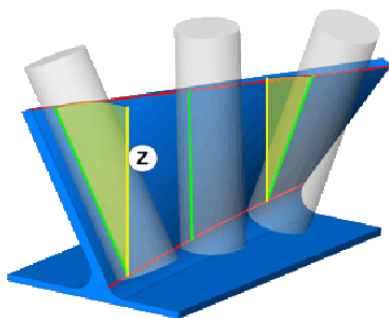
Synchronizovat s vykloněnými křivkami:

Osa nástroje je vyrovnána s přímkami náklonu po horních a dolních křivkách. Křivky náklonu (žluté) musí být vybrány jako geometrie.



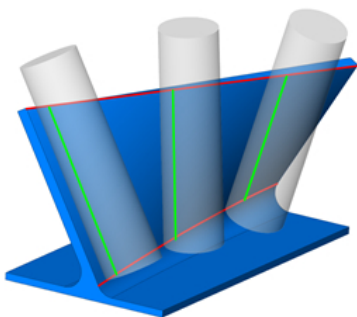
Synchronizovat s (horními/dolními) křivkami:

Dvě křivky jsou rozděleny do kroků o ekvidistantní délce. Osa nástroje je vyrovnána s párem bodů v každém kroku.

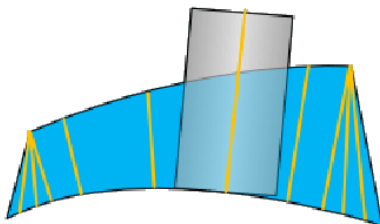


Synchronizace s hlavním směrem:

Nástroj postupuje podél jedné z principiálních os (X, Y nebo Z) nebo po jiné přímce, kterou vyberete.

**Automaticky:**

Systém vypočte umístění nástroje na plochu swarf obrábění tak, aby byly minimalizovány kolize a zbytky materiálu. Plocha swarf obrábění musí být vybrána jako geometrie.

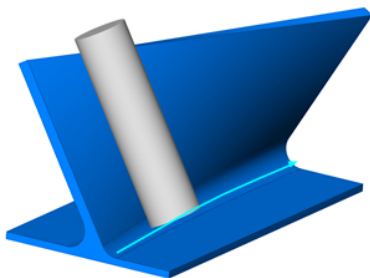
**Nejkratší vzdálenost:**

Nástroj bude vyrovnán s nejkratší vzdáleností mezi dvěma křivkami. Tato strategie je užitečná pro obrábění rovinných ploch s ostrými rohy.

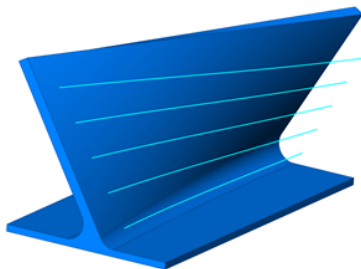
Když mají vrchní a spodní křivky různé délky, je doporučeno nastavit vzdálenost výseče: viz “Výseče” na straně 98.

Šablona řezů

Můžete zvolit Samostatný řez nebo Mnohonásobné řezy. Účelem mnohonásobných řezů je třískově obrábět oblast s několika hloubkami kroků, pokud je délka řezné části nástroje příliš malá.

**Samostatný řez:**

To generuje jeden řez na spodní křivce. Ujistěte se, že je řezná část dostatečná.

**Mnohonásobné řezy:**

Řezy mohou být definovány buď zadáním maximální vzdálenosti řezů nebo maximálního počtu řezů.

Řezy jsou ekvidistantní mezi vrchní a spodní křivkou; obrázek ukazuje celkem 5 řezů.

Mnohonásobné řezy jsou kopiemi výchozího řezu. Směr kopírování lze definovat buď Podél osy nástroje nebo Podél přímky doteku. Pamatujte, že pokud je použit kuželovitý nástroj, není vyjetí ve směru osy nástroje použitelné, protože nástroj by z povrchu vyjel v horních řezech; proto

pro kuželovité nástroje vždy použijte Podél přímky doteku.

Posunutí

Konstantní pro každý řez

Tato volba použije zadanou hodnotu jako axiální posunutí (Do) pro všechny řezy.

Postupně pro každý řez

Tato volba vám umožňuje posunout bod špičky nástroje trochu hlouběji s každým novým řezem. Zadejte koncovou hodnotu (Do) a výchozí hodnotu (Z).

Prodloužení

Můžete zvolit, jak nástroj najíždí a odjíždí od obráběcí operace. Když zvolíte Automaticky nebo Vyrovnat s okraji, můžete vybrat velikost prodloužení před začátkem a po konci. Alternativně můžete zvolit Začít s úhlem a zadat úhel nástroje když začíná jeho záběr.

Záložka Kontrola osy nástroje pro Swarf obrábění

Když je kalkulace dráhy nástroje založena na Swarf obrábění, záložka Kontrola osy nástroje nabízí tyto možnosti nastavení nabízí toto nastavení.

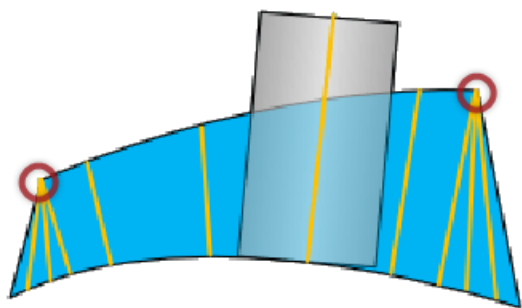
Hlavní

Nabízí nastavení těchto možností:

- Maximální krok úhlu: Zadejte maximální úhel, v které se nástroj může pohybovat. Menší úhel bude vyžadovat výpočet většího množství bodů.
- Zaměnit křivky: Zaškrtněte toto políčko pro záměnu vrchních a spodních křivek.
- Tlumení: Zaškrtněte toto políčko pro použití axiálního tlumení na nástroj při třískovém obrábění podél stěny. To je výhodné, když není vrchní nebo spodní křivka tečná a má ostré rohy, které by způsobily okamžité odjetí nebo vnoření nástroje.
- Minimalizovat změny otočné osy: Zvolte toto políčko pro zmenšení problémů se singularitami, které mohou způsobit extrémní pohyby stroje.

Výseče

K dispozici pouze když je Strategie (na straně Dráhy plochy pod Pokročilá kontrola) nastavena na Nejkratší vzdálenost. Jako Délka výseče zadejte kladnou hodnotu pro osamostatnění vektorů osy nástroje, které by jinak začínaly v jednom bodu, protože vrchní a spodní křivky mají různou délku, viz ilustrace níže.

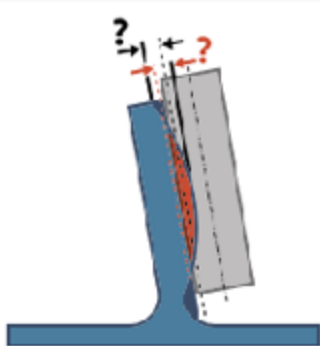
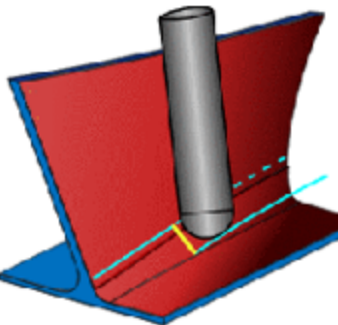
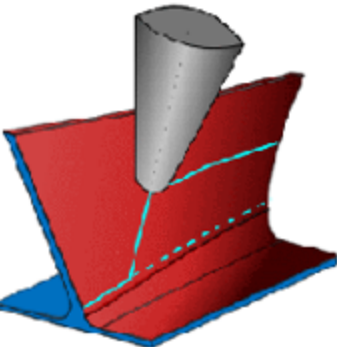
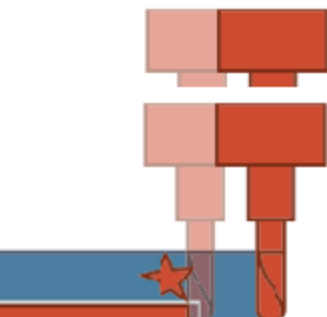


Záložka Kontrola kolize pro Swarf obrábění

Když je kalkulace dráhy nástroje založena na Swarf obrábění, záložka **Kontrola kolize** nabízí tyto možnosti nastavení nabízí toto nastavení.

- Podřez Přebytek, dále
- “Předejít propojením” na straně 101
- “Předejít odjezdem” na straně 101
- “Bezpečnostní vzdálenosti” na straně 102


Nastavení	Dráhy plochy	Kontrola osy nástroje	Ochrana podříznutí	Propojení	Vícenásobné řezy	Rohy	Pomocné
Podřez Přebytek							
Kontrola	Swarf & Další plochy		...				
Zacházení s kolizí	Jen vodící křivky Plochy pro Swarf Přídavné plochy Swarf & Další plochy						
Zacházení s kolizí	Vyvážení s tolerancí Nepodřezávat Vyvážení Vyvážení s tolerancí						
Tolerance pro podříznutí			0.005				
Tolerance zbytkového materiálu			0.01				
Předejít propojením							
Kontrola	Swarf & Další plochy		...				
Kontrolované části	- Plochy pro Swarf Přídavné plochy Swarf & Další plochy		0				
Provéřit bezp. vzd. čel			0				
Kontrolované části nástroje	Zadek nástroje, Předek nástroje, Stopk						
Předejít odjezdem							
Kontrola	Swarf & Další plochy		...				
Směr	Podél osy nástroje Podél osy nástroje Podél přímky doteku		0				
Provéřit bezp. vzd. čel			0				
Kontrolované části nástroje	Zadek nástroje, Předek nástroje, Stopk Zadek nástroje, Předek nástroje, Stopka, B Zadek nástroje, Předek nástroje, Stopka Zadek nástroje, Předek nástroje Zadek držáku						
Bezp. vzd							
Bezp. vzd. dířku			0.01				
Bezp. vzd. předek držáku			0.025				
Bezp. vzd. zadek držáku			0.1				

Podřez Přebytek

Kontrola

V rozbalovacím menu zvolte plochy, na kterých se má prověřovat přebytečné podřezání a to jednou z voleb: Jen vodičí křivky, Plochy pro Swarf, Přídavné plochy nebo Swarf & Další plochy.

Je-li zvoleno Přídavné plochy, Výběrové tlačítko () otevírá dialog, které vám umožňuje vybrat plochy .

Zacházení s kolizí

Toto rozbalovací menu je k dispozici pouze pro volbu Plochy pro Swarf.

V rozbalovacím menu zvolte, co chcete udělat, je-li detekována kolize, a to pomocí jedné z voleb: Nepodřezávat, Vyvážení nebo Vyvážení s tolerancí.

Tolerance pro podříznutí


Toto textové pole je k dispozici, pouze je-li pro Kontrola zvoleno Přídavné plochy, nebo pokud volby pro Kontrola zahrnují Plochy pro Swarf a pro Zacházení s kolizí je zvoleno buď Nepodřezávat nebo Vyvážení s tolerancí. Zadejte maximální hodnotu podřezání, kterou budete tolerovat.

Tolerance zbytkového materiálu

Toto textové pole je k dispozici, pouze je-li pro Kontrola zahrnuto Plochy Swarf a volbou pro Zacházení s kolizí je Vyvážení s tolerancí. Zadejte hodnotu pro přebytečný materiál, s kterým počítáte.

Předejít propojením**Kontrola**

V rozbalovacím menu vyberte, které plochy chcete kontrolovat (jestli vůbec).

Je-li zvoleno Přídavné plochy, Výběrové tlačítko () otevírá dialog, které vám umožňuje vybrat plochy .

Prověřit bezpečnostní vzdálenost čel


Toto textové pole je k dispozici, pouze je-li pro Kontrola zahrnuta volba Přídavné plochy. Zadejte bezpečnostní vzdálenost pro přídavné plochy, které jste zvolili.

Kontrolované části nástroje

Toto textové pole je k dispozici pouze při kontrole ploch, jejichž kolizi se má předejít propojením. Vyberte části nástroje včetně Zadek držáků a volitelně až tři další.

Předejít odjezdem**Kontrola**

V rozbalovacím menu vyberte, které plochy chcete kontrolovat (jestli vůbec).

Je-li zvoleno Přídavné plochy, Výběrové tlačítko () otevírá dialog, které vám umožňuje vybrat plochy .

Směr

V rozbalovacím menu vyberte, kterým směrem se má postupovat pomocí jedné z voleb: Podél osy nástroje nebo Podél přímky doteku.

Prověřit bezpečnostní vzdálenost čel

Toto textové pole je k dispozici, pouze je-li pro **Kontrola** zahrnuta volba **Přídavné plochy**. Zadejte bezpečnostní vzdálenost pro přídavné plochy, které jste zvolili.

Kontrolované části nástroje

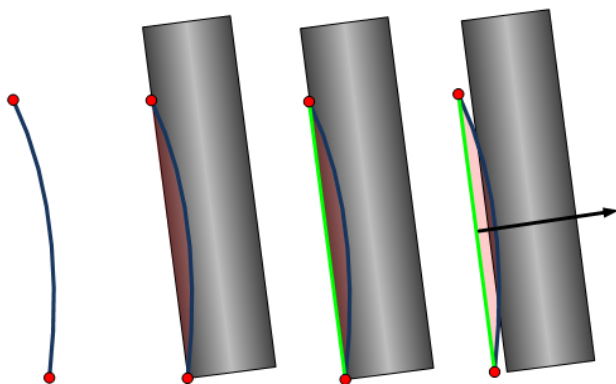
Toto textové pole je k dispozici pouze při kontrole ploch, jejichž kolizi se má předejít výjezdem. Vyberte části nástroje včetně **Zadek držákuk** a volitelně až tři další.

Bezpečnostní vzdálenosti

Zadejte kladnou hodnotu bezpečnostní vzdálenosti pro jiné části nástroje, než je vlastní řezná část: **Dřík**, **Předeck držáku** a **Zadek držákuk**

Ochrana podříznutí

Ochrana podříznutí brání kolizím, které jsou větší, než zadaná tolerance, odjetím nástroje v kolmém směru na kontaktní přímkou mezi horními a spodními křivkami, viz ilustrace dole.



Pro aktivaci ochrany proti podříznutí zaškrtněte políčko **Tolerance pro podříznutí** a zadejte větší hodnotu než 0.

Tolerance pro podříznutí:

Určuje maximální vzdálenost mezi bokem řezného nástroje a plochou, která má být ochráněna.

Kontrola proti swarf plochám:

Když je tato volba aktivována, je plocha swarf chráněna před podřezáním.

Přídavné kontrolní plochy:

Je-li toto políčko zaškrtnuto, Výběrové tlačítko () otevírá dialog, které vám umožňuje vybrat plochy .


Kontrola kolize**Oříznout dráhu nástroje:**

Zaškrtněte toto políčko pro povolení ořezávání segmentů dráhy nástroje, které kolidují s vybranými plochami pro kontrolu kolize.

Kontrola proti swarf plochám:

Když je toto zaškrtnuto, je dráha nástroje oříznuta směrem pryč od swarf plochy.

Přídavné kontrolní plochy:

Je-li toto políčko zaškrtnuto, Výběrové tlačítko () otevírá dialog, které vám umožňuje vybrat plochy. Dráha nástroje bude oříznuta směrem od vybraných ploch.

Hodnoty Bezpečnostní vzdálenosti nástroje:

Můžete zadat samostatné hodnoty bezpečnostních vzdáleností pro jednotlivé části nástroje.

Záložka Vícenásobné řezy

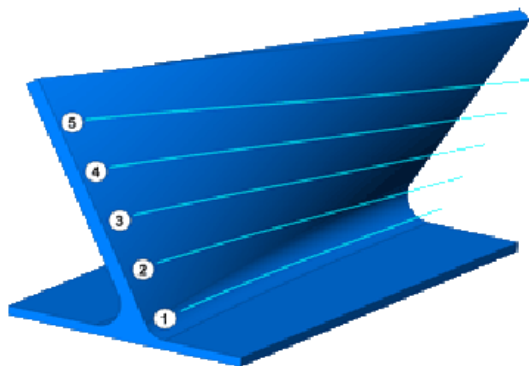
Když je kalkulace dráhy nástroje založena na Swarf obrábění, záložka Vícenásobné řezy nabízí tyto možnosti nastavení nabízí toto nastavení.

- “Šablona řezů”, dále.
- “Šablona vrstev” na straně 105
- “Třídění” na straně 105

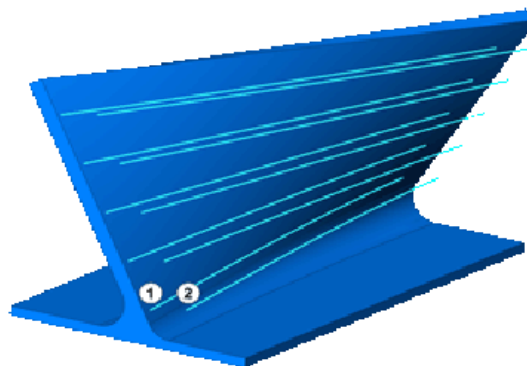
Terminologie: řez a vrstva

Řez postupuje v pořadí řezů shora dolů: První řez je nejbliž jedné křivce a poslední řez je nejbliž další křivce. Malý řez je úzký, velký řez je široký.

Vrstva postupuje v pořadí řezů z venku dovnitř. Malá vrstva je tenká, velká vrstva je silná.



Řezy (5)



Vrstvy (2)

Šablona řezů

Kroky hloubky:

Vyberte způsob a zadejte hodnotu následovně. Zadejte také Směr (viz dále dle).

- Pro volbu Podle vzdálenosti řezů zadejte reálné číslo větší než 0. Každý řez bude oddělen od následujícího o tuto hodnotu.
- Pro volbu Podle počtu řezů zadejte celé číslo větší než 0. Tento počet řezů bude rovnoměrně rozdělen mezi dolní a horní křivku.

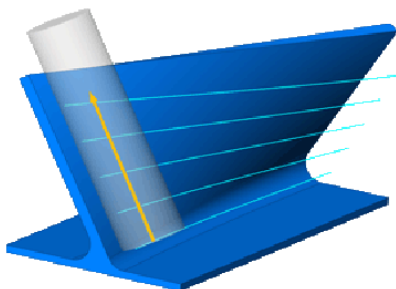
Šablona:

Vyberte způsob:

- Morph vytvoří posloupnost řezů, které jsou interpolovány mezi horními a dolními křivkami.
- Krok shora vytvoří posloupnost řezů rovnoběžnou s horní křivkou.
- Krok zdola vytvoří posloupnost řezů rovnoběžnou s dolní křivkou.

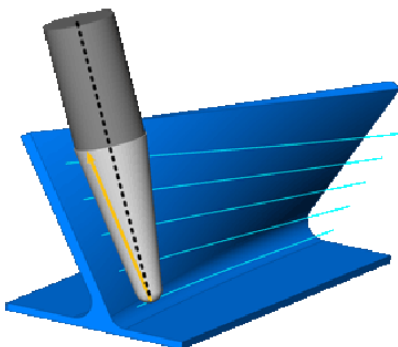
Směr:

K dispozici pouze pokud jsou Kroky hloubky nastaveny na Podle vzdálenosti řezů. Uvedeny jsou dále uvedené volby.



Podél osy nástroje: Vzdálenost od jednoho řezu k dalšímu je měřena ve směru osy nástroje.

Podél osy nástroje



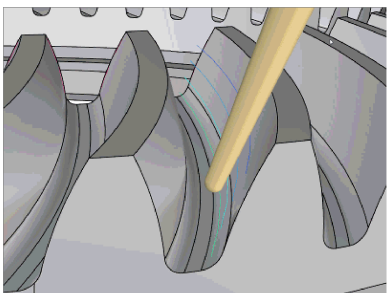
Podél přímky dotyku: Vzdálenost od jednoho řezu k dalšímu je měřena po přímce dotyku nástroje s povrchem.

Podél přímky dotyku



Následovat topologii plochy: Tímto způsobem je směr pro počet řezů definován v optimálním směru podél tečného směru plochy.

Algoritmus třídění vám umožňuje zvolit políčko Řez od spodku checkbox. Tím je dosaženo lepšího výkonu při odebrání materiálu díky tomu, že první řez začne od spodku.



Následovat topologii plochy

Posunutí nástroje:

Vyberte způsob a zadejte jednu nebo dvě hodnoty. Výchozí: 0 (žádné posunutí nástroje).

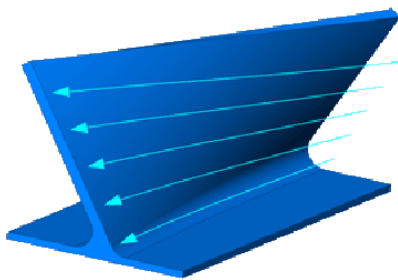
- Pro volbu **Konstantně pro každý řez** můžete zadat jednu velikost posunutí nástroje aplikovanou na každý řez.
- Pro volbu **Postupně pro každý řez** můžete zadat rozsah velikosti posunutí nástroje (Do a Z), která bude aplikována od prvního řezu po poslední.

Šablona vrstev

Jako **Počet vrstev** zadejte celé číslo větší než 0.

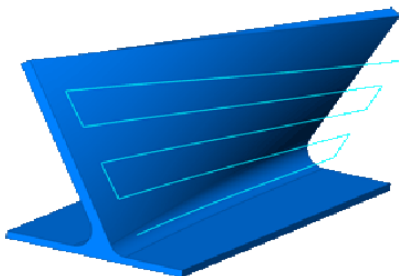
Třídění

Pro **Metodu** jsou k dispozici dále popsané volby.



Jedním směrem: Směr dráhy nástroje je pro všechny řezy přibližně stejný.

Jedním směrem



Cik cak (k dispozici pouze je-li pro **Kroky hloubky** zvoleno **Podle vzdálenosti řezů**): Směr dráhy nástroje bude u střídajících se řezů opačný. Bude doplněn pohyb pro propojení konce jednoho řezu se začátkem dalšího.

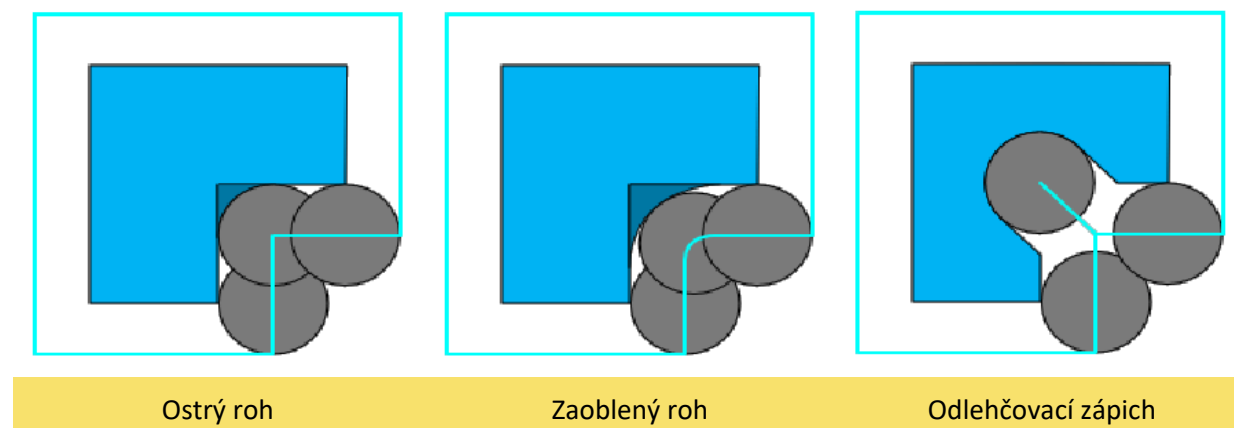
Cik cak

Záložka Rohy

Když je kalkulace dráhy nástroje založena na Swarf obrábění, záložka **Rohy** nabízí tyto možnosti nastavení nabízí toto nastavení.

- “Vnitřní rohy”, dále.
- Vnější rohy

Vnitřní rohy



Ostrý roh:

Dráha nástroje vykoná ostrou změnu v bodu vnitřního rohu.

Zaoblený roh:

Dráha nástroje vykoná v bodu vnitřního rohu změnu směru po oblouku (zaoblení) a zůstane za ní zbytkový materiál.

Rádus:

Rádus přechodového oblouku.

Úhel detekce:

Mezní úhel pro zpracování vnitřního rohu tímto způsobem.

Odlehčovací zápich:

Dráha nástroje vytvoří ve vnitřním rohu zápich.

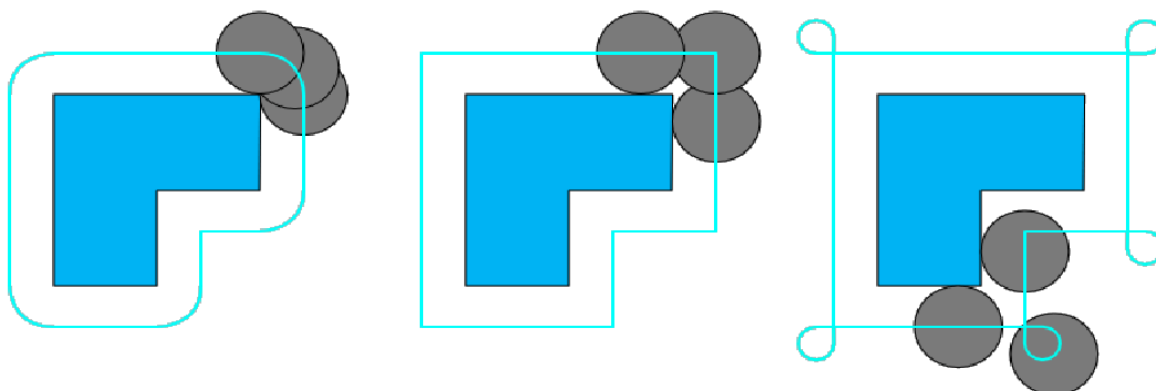
Délka:

Hloubka drážky.

Úhel detekce:

Mezní úhel pro zpracování vnitřního rohu tímto způsobem.

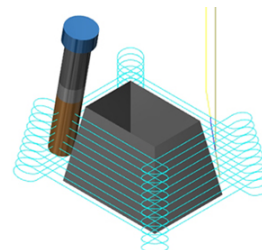
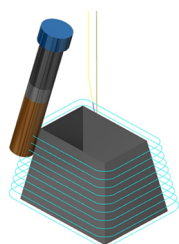
Vnější rohy



Obtočit

Ostrý roh

Smyčka



Obtočit:

Dráha nástroje vykoná přejezd po oblouku kolem bodu vnějšího rohu.

Ostrý roh:

Dráha nástroje vykoná ostrou změnu v bodu vnějšího rohu.

Úhel detekce:

Mezní úhel pro zpracování vnějšího rohu tímto způsobem.

Smyčka:

Dráha nástroje vykoná vnější hladkou smyčku kolem bodu vnějšího rohu.

Rádus:

Rádus vnější smyčky.

Úhel detekce:

Mezní úhel pro zpracování vnějšího rohu tímto způsobem.

Kalkulační strategie: Rotační obrábění

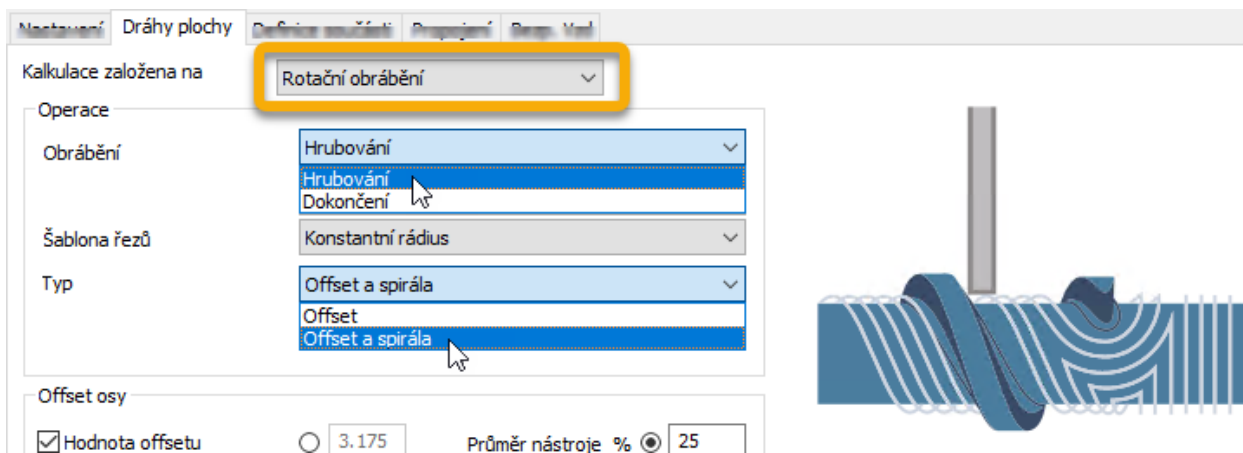
Na straně **Dráhy plochy** ovlivňuje první volba, **Kalkulace založena na**, volby zobrazené v této záložce a ostatních. Pokud zvolíte **Rotační obrábění**, nabídne dialog 5osého procesu pět záložek,

Nastavení až Bezpečnostní vzdálenosti. Ovládací prvky v záložkách, které nejsou níže zmíněny, jsou popsány v obecném materiálu k jednotlivým záložkám 5-os plynule.

- “O Rotačním obrábění”, dále.
- “Záložka Dráhy plochy pro Rotační obrábění” na straně 108
- “Záložka Definice součásti pro Rotační obrábění” na straně 113
- “Záložka Propojení pro Rotační obrábění” na straně 113
- “Záložka Bezpečnostní vzdálenosti pro Rotační obrábění” na straně 114

O Rotačním obrábění

5osá strategie **Rotační obrábění** se podobá nativnímu GibbsCAM Polárnímu a Cylindrickému frézování, ale s jednou nevýhodou a dvěma velkými výhodami:



- Rotační obrábění generuje pouze kód s přímkovými segmenty. (Polární a Cylindrické může generovat analytický kód.)
- Rotační obrábění nevyžaduje, aby nástroj byl v ose rotační osy; můžete nástroj posunout až o 50% průměru nástroje. To je velmi užitečné pro hrubování. (Polární a Cylindrické vyžaduje, aby byl nástroj v ose rotační osy.)
- Rotační obrábění umožňuje definovat osu rotační osy kdekoli a pod jakoukoliv orientací.

Záložka Dráhy plochy pro Rotační obrábění

Jak je vidět na ilustraci, záložka Dráhy plochy obsahuje parametry v těchto skupinách:

- Operace: Vyberte buď Hrubování nebo Dokončování.
 - Pro Hrubování zadáváte také Typ: Offset nebo Offset a Spirála.
 - Pro Dokončování zadáváte také Šablonu řezů: Konstantní rádius, Optimalizovaný krok pro stěny nebo Válcové nebo kuželové plochy.

Podrobnosti viz Offset osy níže.

- Offset osy: Viz Offset osy na straně 111.
- Třídění: Jako pro ostatní strategie.
- Kroky hloubky: Viz Kroky hloubky na straně 111.
- Krok: Jako pro ostatní strategie.
- Vyhlazení: Jako pro ostatní strategie.

Proces #1 Technologie 5-osé parametry

Nastavení Dráhy plochy Definice součásti Propojení Bezp. Vzd

Kalkulace založena na Rotační obrábění

Operace

Obrábění Hrubování
Hrubování
Dokončení

Šablona řezů Konstantní rádius

Typ Offset a spirála
Offset
Offset a spirála

Offset osy

☐ Hodnota offsetu ☐ 2.5 Průměr nástroje % ☒ 25

Třídění

Metoda obrábění Jedním směrem

Direction for one way cuts Směr 1

Obrábět po Úrovně

Kroky hloubky

Konstantní krok hloubky

Vzdálenost 1

☐ Přídavné řezy

Pokročilý

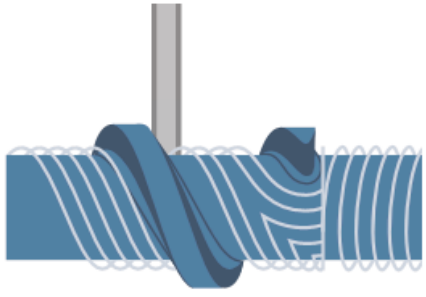
Krok

Maximální krok 2

Vyhlazení

☐ Rohy % 20

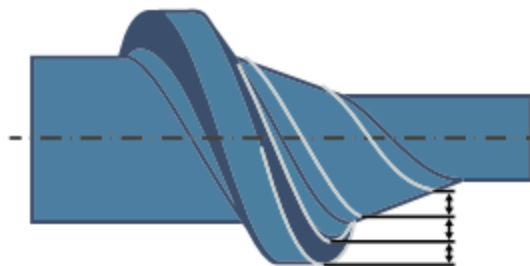
☐ Finální kontura % 10



Operace

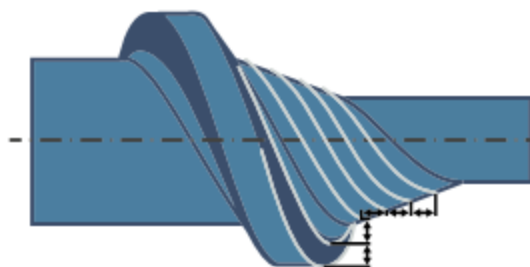
Šablona řezů: Konstantní rádius

Pro Hrubování i Dokončování tato volba pro Šablonu řezů určuje, že vzdálenost mezi řezy má mít velikost konstantního rádiusu od osy rotace. Viz ilustrace (vpravo).



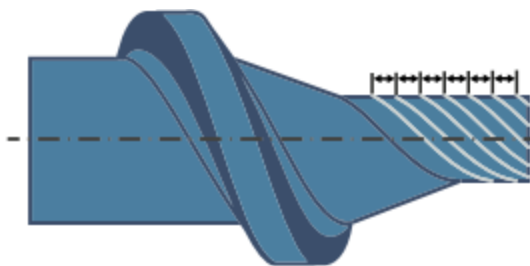
Šablona řezů: Optimalizovaný krok pro stěny

Pouze pro Dokončování tato volba pro Šablonu řezů říká systému, aby optimalizoval pro obrábění válcových (cylindrických) nebo kuželových (kónických) ploch, aby bylo dosaženo konzistentní kvality povrchu. Viz ilustrace (vpravo) a simulace stroje zobrazená níže.

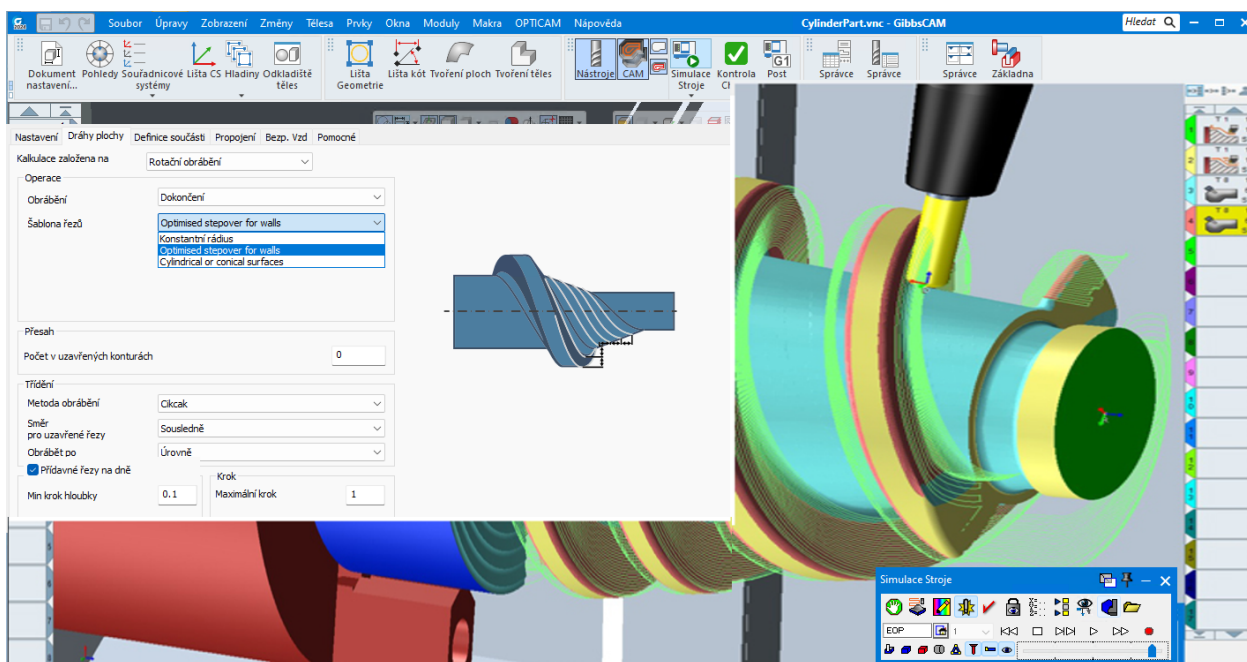


Šablona řezů: Válcové nebo kuželové plochy

Pouze pro Dokončování tato volba pro Šablonu řezů říká systému, aby optimalizoval pro obrábění válcových (cylindrických) nebo kuželových (kónických) ploch, aby bylo dosaženo konzistentní kvality povrchu. Viz ilustrace (vpravo).



Volby Šablona řezů pro Rotační obrábění



Simulace stroje pro Šablonu řezů s volbou "Optimalizovaný krok pro stěny"

Offset osy

Toto políčko aktivuje nebo deaktivuje obrábění s offsetem osy. Je k dispozici pouze pro hrubovací cykly. Použijte tlačítka voleb pro zadání hodnoty nebo specifikujte procento průměru nástroje. Největší dovolená hodnota je 50% průměru nástroje.

Osa nástroje by měla být posunuta od osy otáčení obrobku o $1/4$ průměru řezného nástroje.

Tato volba nástroji umožňuje správně obrábět řeznými hranami a ne středem nástroje. Můžete tak dosáhnout stabilnějších řezných rychlostí a obrábění téměř průměrem nekulovými nástroji.

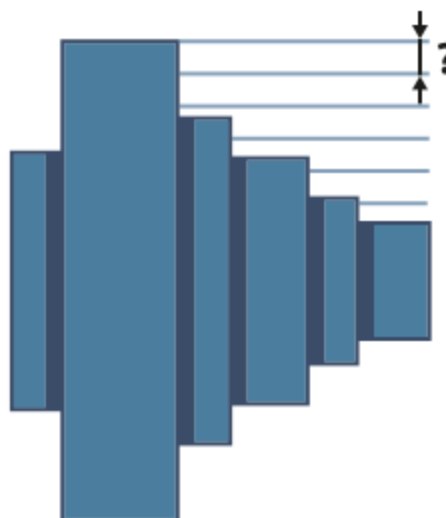
Offset je vždy proveden opačným směrem než je směr otáčení a automaticky se mění polohu se změnou směru otáčení. Tato změna probíhá lineárním pohybem bez rotačního pohybu, aby nedocházelo k poškození nástroje a proces byl bezpečný.

Kroky hloubky

Rozbalovací menu obsahuje následující volby:

Konstantní krok hloubky

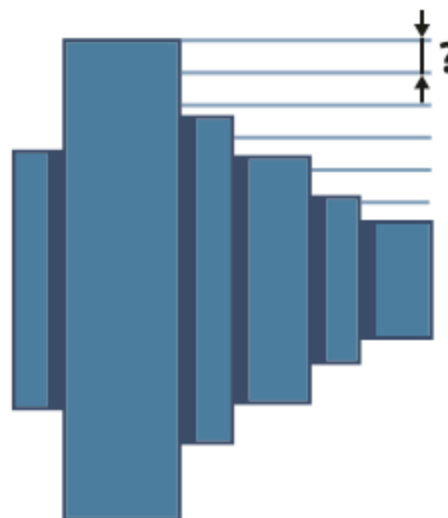
Definuje vzdálenost od aktuální hladiny do hladiny následující v radiálním směru. Udržuje konstantní vzdálenost prostřednictvím vámi zadané hodnoty **Vzdálenost**.



Poznámka: Řezy, které jsou blíž ose otáčení než je polovina hodnoty **Vzdálenost**, nejsou dovoleny.

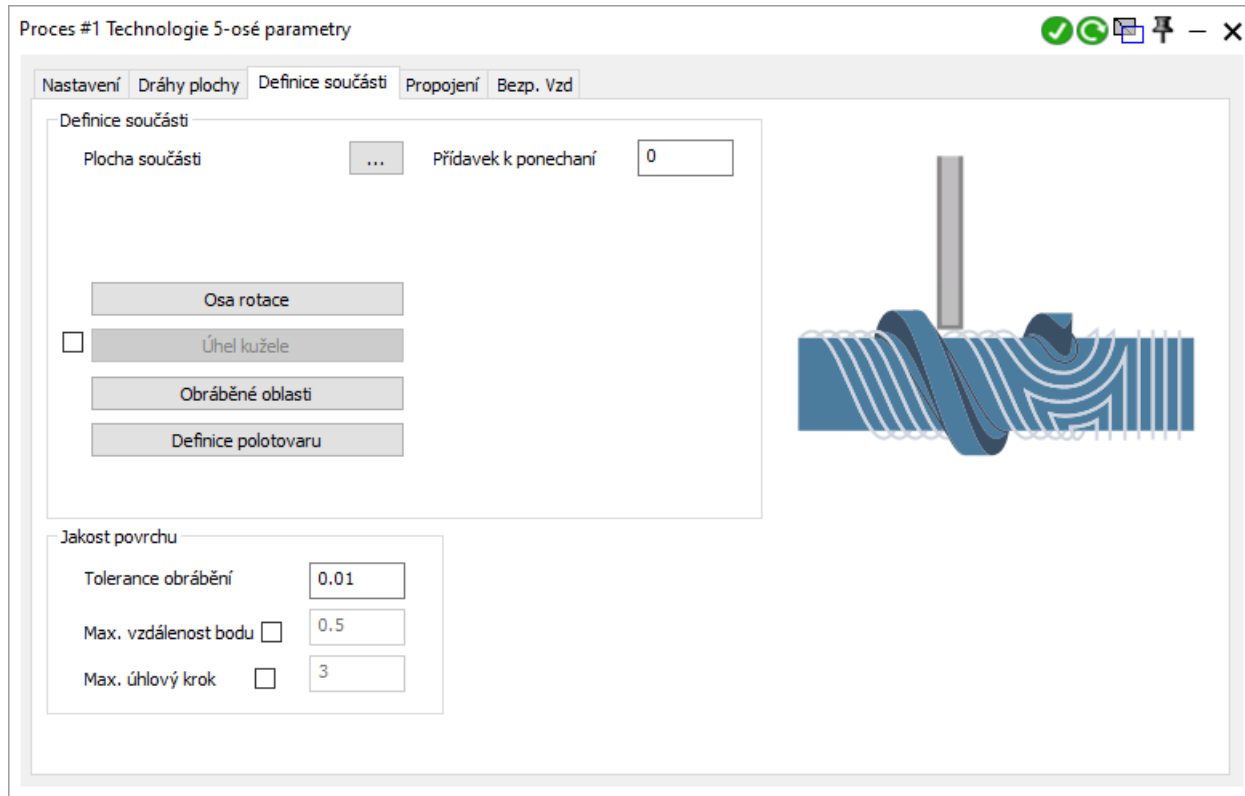
Adaptivní krok hloubky

Vzdálenost mezi posuvem mezi kroky je v definovaném rozsahu pro obrobení rovných ploch, na které nelze dosáhnout konstantním posuvem.



Pro přesnější definici můžete aktivovat **Přidavné řezy na dně** nebo otevřít dialog **Pokročilý** a definovat volby vložených řezů.

Záložka Definice součásti pro Rotační obrábění



Záložka Propojení pro Rotační obrábění

Strana **Propojení** nabízí ovládací prvky pro způsob pohybu nástroje, když neobrábí, například nástroj pojede při najíždění a vyjíždění ze součásti (viz “Nájezd/Výjezd” na straně 253).

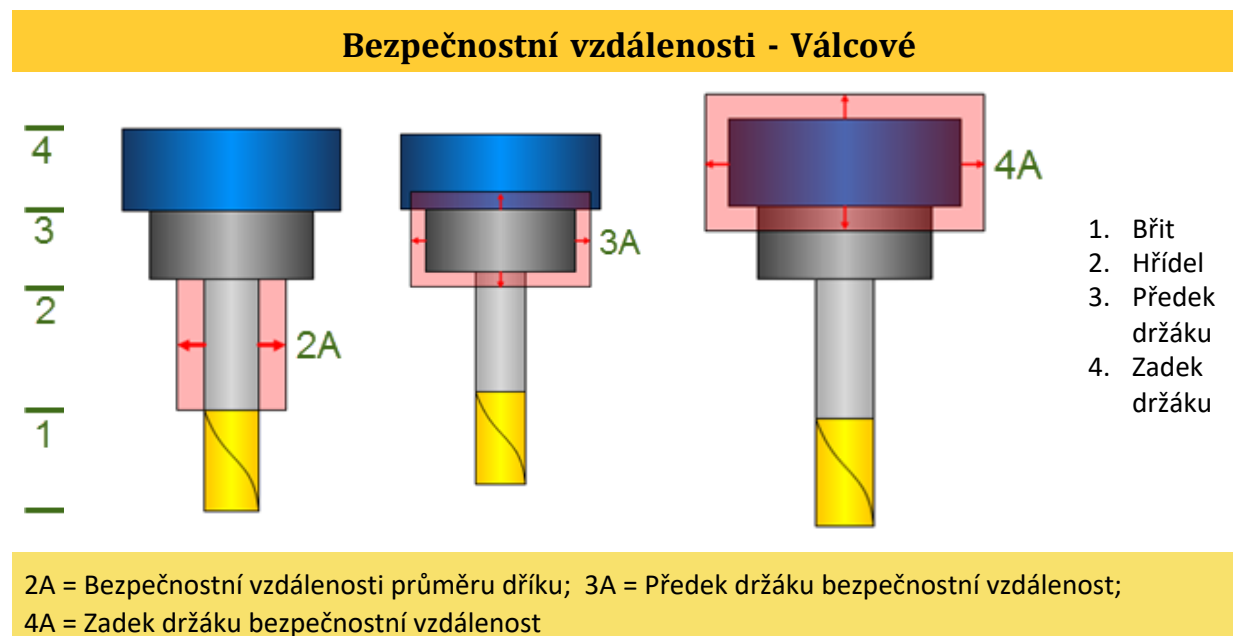
* – Některé kalkulace pro zvláštní nabízí zjednodušené rozhraní s menším počtem ovládacích prvků: Viz příručky *MultiBlade pro 5os plynule* nebo *5osé obrábění portu*.

Kromě toho položky na této straně poskytují kontrolu nad tím, jak se nástroj bude pohybovat pokud najede při obrábění do vzduchu nebo kontrolních ploch (viz “Mezery podél řezu” na straně 256), jak se bude nástroj pohybovat mezi kroky (viz “Propojení mezi řezy” na straně 260) a jak se bude nástroj pohybovat mezi průchody (viz “Propojení mezi průchody” na straně 265). Strana také nabízí ovládací prvky pro definování bezpečnostních oblastí a bezpečnostních vzdáleností pro posuvy a rychloposuvy (viz “Dialog Odjezdy” na straně 267) a výkonné uživatelské ovládací prvky definující jak bude nástroj najíždět do součásti a vyjíždět z ní (viz “Výchozí Najetí/Vyjetí” na straně 275).

Záložka Bezpečnostní vzdálenosti pro Rotační obrábění

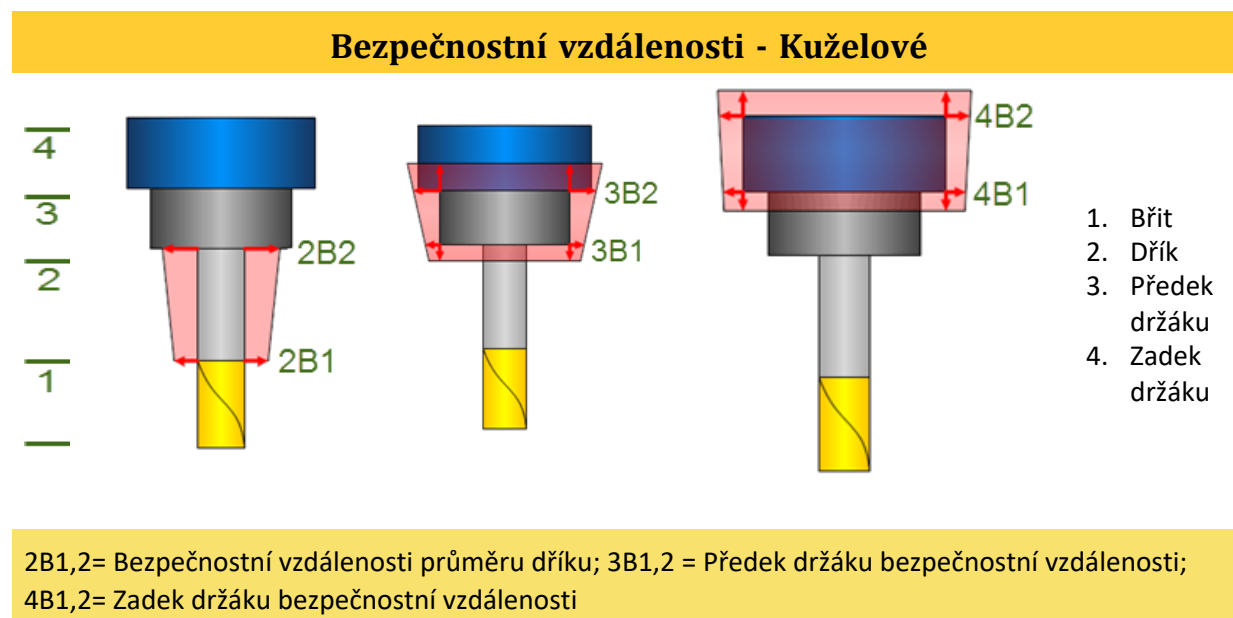
Příklad: Válcové bezpečnostní vzdálenosti.

Válcové bezpečnostní vzdálenosti určují tři lineární hodnoty: Jedna jako průměr dříku, jedna jako průměr předek držáku a jedna jako průměr zadek držáku a délka.



Příklad: Kuželové bezpečnostní vzdálenosti.

Kuželové bezpečnostní vzdálenosti určuje šest lineárních hodnot, průměr dříku (horní a dolní); předek držáku průměr a délka (horní a dolní) a zadek držáku průměr a délka (horní a dolní).



Kalkulační strategie: Odjehlování

Na straně Dráhy plochy ovlivňuje první volba, Kalkulace založena na, volby zobrazené v této záložce a ostatních. Když vyberete Odjehlování, dynamicky se změní záložky dialogu procesu 5osého obrábění. Ovládací prvky v záložkách, které nejsou níže zmíněny, jsou popsány v obecném materiálu k jednotlivým záložkám 5-os plynule.

- “Záložka Dráhy plochy pro Odjehlování” na straně 115
- Záložka Kontrola osy nástroje pro Odjehlení

Overview of Deburring

Po obrábění se mohou vyskytnout otřepy na všech součástech, které mají rovné hrany nebo topologii s netečnými vnějšími plochami a to tam, kde nástroj odebírá třísky z hrany pryč. To může nejen ohrozit funkčnost součásti, ale i ohrozit pracovníka. Téměř po každém obrábění je nutné součást po obrobení odjehlít.

Ruční odjehlování může zabrat stejný čas, jako celé automatizované zpracování součásti. Strategie kalkulace odjehlování může výrazně urychlit zpracování součástí automatizací této poslední části cyklu tak, že vytvoří odjehlovací dráhu nástroje na vnějších hranách geometrie součásti. Poloha nástroje relativně vůči hraně je vždy dvojvektor mezi dvěma plochami této hrany.

Systém zajišťuje automatickou detekci prvků, automatické propojení, automatický nájezd a automatickou prevenci kolizí. Cílem je vytvořit dráhu nástroje zcela automatickým způsobem po pouhém označení geometrie součásti.

Poznámka: Podporovány jsou pouze kulové frézy a vstupní geometrie (síť) musí mít dobrou kvalitu, aby detekce prvků fungovala správně.

Záložka Dráhy plochy pro Odjehlování

Když je kalkulace dráhy nástroje založena na Odjehlování, záložka Dráhy plochy nabízí tyto možnosti nastavení nabízí toto nastavení.

- Zadání geometrie: Viz Zadání geometrie, dále.
- Parametry dráhy: Viz “Parametry dráhy” na straně 116.
- Prodloužení/přesah: Viz “Prodloužení / přesah” na straně 117.
- Jakost povrchu: Stejně jako pro ostatní strategie, než je Odjehlování. Viz “Tolerance Obrábění” na straně 157.

Zadání geometrie

Při zadávání geometrie pro Odjehlování buďte pečliví. Špatně definovaná geometrie zamezí správné činnosti automatických funkcí.

Plocha součásti

Klikněte na tlačítko s vynechávkou [...] pro otevření dialogu, kde můžete vybrat plochy pro odejhlovací operaci. Hrany součástí, vhodné pro odejhlování, lze detekovat automaticky a plochy součásti budou ochráněny před kolizemi s geometrií držáku.

Označení ploch součásti je nezbytné. Volitelně můžete označit další plochy pro prověřování kolizí — viz [Provéřit plochy](#) níže.

Definice hrany

K dispozici jsou dva režimy definice hran.

Uživatелеm definovaný

Vám umožňuje vybírat hrany ručně pomocí tlačítka s vynechávkou pro [Uživatelsky definované hrany](#). Označit lze větší počet křivek a odjehlenu budou pouze vybrané křivky.

Automaticky detekovat

Řekne systému, aby vytáhl všechny hrany. Všechny vytažené hrany budou odjhleny s výjimkou ručně vybraných, které mají být vyjmuty, pomocí tlačítka s vynechávkou pro [Vyloučit hrany](#). Poznámka: Pokud automatická detekce pro určitou hranu nebude fungovat, pak tuto hranu nelze odjhlit ani pokud ji označíte ručně.

Tlačítko [Pokročilý](#) otevře dialog, kde můžete doladit parametry jako je [Minimální úhel ostré hrany](#) a [Minimální délka detekované hrany](#) a můžete omezit detekční oblast.

Kontrolní plochy

Je-li toto políčko zaškrtnuto, můžete kliknout na tlačítko s vynechávkou [...] a otevřít dialog, kde můžete definovat další plochy, které budou použity při detekci kolizí a zadat hodnotu [Provéřit bezpečnostní vzdálenost ploch](#). Kontrolní plochy obvykle zahrnují upínky a přípravky, které by mohly způsobit kolizi při odjhlování.

Parametry dráhy

V této sekci můžete definovat, jak má odjhlovací cyklus postupovat.

Tvar hrany

K dispozici jsou dva způsoby, jak definovat tvar hrany.

Konstantní šířka

Bude udržována konstantní vzdálenost mezi hranami a hranami sražení.

Konstantní hloubka

Bude udržována konstantní vzdálenost od středu kulové frézy. V takovém případě šířka závisí na úhlu hrany: šířka pro velký úhel bude mnohem větší než pro hranu s malým úhlem. To se stane ještě důležitější při zadání velké hodnoty tak, aby se vytvořilo sražení.

Vnitřní rohy

Vnitřní rohy lze oříznout tak, aby dráha nástroje měla ostrý roh nebo lze přidat odlehčovací drážky. (Odlehčovací drážky zajistí hladký přechod mezi oblastmi, které lze obrobít podle specifikací a oblastmi, na kterých nelze nástrojem dosáhnout do vnitřních rohů.)

Odlehčovací drážky budou použity pouze ve vnitřních rozích se stejným úhlem hrady na obou stranách vnitřního rohu.

Směr**Prodloužení / přesah****Délka**

Obvykle je nastavena na 0, ale můžete zadat kladnou hodnotu pro prodloužení odjehlovacího průchodu nebo zápornou hodnotu pro jeho překrytí.

Kalkulační strategie: Konturování

Na straně Dráhy plochy ovlivňuje první volba, Kalkulace založena na, volby zobrazené v této záložce a ostatních. Když vyberete Konturování, dynamicky se změní záložky dialogu procesu 5osého obrábění. Skryje se Hrubování a Pomocné a přibudou Rohy. Ovládací prvky v záložkách, které nejsou níže zmíněny, jsou popsány v obecném materiálu k jednotlivým záložkám 5-os plynule.

- “Přehled Konturování”, dále
- “Záložka Dráhy plochy pro Konturování” na straně 117
- “Záložka Propojení” na straně 252
- “Záložka Rohy” na straně 119

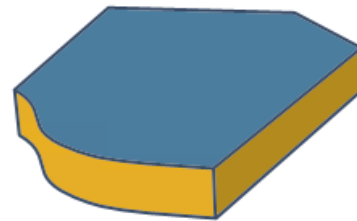
Přehled Konturování

5-osé konturování je specializovaná strategie pro ořezávání hran skořepin s tenkými stěnami a ostatních tenkých materiálů.

**Záložka Dráhy plochy pro Konturování**

Když je kalkulace dráhy nástroje založena na Konturování, záložka **Dráhy plochy** nabízí tyto možnosti nastavení nabízí toto nastavení.

- **Výběr geometrie:** Viz Výběr Geometrie, dále.
- **Obrábění:** Vyberte **Sousledně** nebo **Nesousledně**. Viz “Směr obrábění ” na straně 119.
- **Počáteční bod:** Zvolte buď **Automaticky** nebo jinak zvolte **Uživatелеm definovaná** a pak zadejte souřadnice X, Y a Z výchozího bodu.
- **Prodloužení:** Obvykle nastaveno na **0**, ale můžete zadat kladnou hodnotu pro prodloužení **Na začátku** anebo **Na konci**.
- **Posunutí nástroje:** Můžete zadat axiální posunutí, které má být přidáno k nástroji ve směru jeho osy, nebo můžete kliknout na **Pokročilý** pro zadání přesnějších parametrů do dialogu **Pokročilé posunutí nástroje**. Více informací viz “Axiální posunutí” na straně 309.
- **Jakost povrchu:** Stejně jako pro ostatní strategie, než je Konturování. Viz “Tolerance Obrábění” na straně 157.



Výběr Geometrie

Zadejte **Vrchní plochu** kliknutím na tlačítko vynechávky [...] a výběrem plochy v pracovním prostoru.

Pro **Definici řídicí křivky** udělejte jedno z následujících:

- Zvolte Automatická detekce hranic a volitelně použijte tlačítko Pokročilý pro identifikaci automatických hranic jako vnějších křivek anebo děr, a současně tlačítko s vynechávkou Vyloučit křivky pro označení křivek v pracovním prostoru, které **nejsou** považovány za řídicí křivky nebo
- Zvolte Uživatelské křivky a pak klikněte na tlačítko s vynechávkou pro výběr jedné nebo několika Uživatelských křivek v pracovním prostoru, které **mají** být považovány za řídicí křivky.

Odlehčovací drážky budou použity pouze ve vnitřních rozích se stejným úhlem hrady na obou stranách vnitřního rohu.

Směr obrábění



Další podrobnosti viz “Záložka Dráhy plochy pro Konturování” na straně 117.

Záložka Propojení pro Konturování

Strana **Propojení** nabízí ovládací prvky pro způsob pohybu nástroje, když neobrábí, například nástroj pojede při nájíždění a vyjíždění ze součásti (viz “Nájezd/Výjezd” na straně 253).

* – Některé kalkulace pro zvláštní nabízí zjednodušené rozhraní s menším počtem ovládacích prvků: Viz příručky *MultiBlade pro 5os plynule* nebo *5osé obrábění portu*.

Kromě toho položky na této straně poskytují kontrolu nad tím, jak se nástroj bude pohybovat pokud najede při obrábění do vzduchu nebo kontrolních ploch (viz “Mezery podél řezu” na straně 256), jak se bude nástroj pohybovat mezi kroky (viz “Propojení mezi řezy” na straně 260) a jak se bude nástroj pohybovat mezi průchody (viz “Propojení mezi průchody” na straně 265). Strana také nabízí ovládací prvky pro definování bezpečnostních oblastí a bezpečnostních vzdáleností pro posuvy a rychloposuvy (viz “Dialog Odjezdy” na straně 267) a výkonné uživatelské ovládací prvky definující jak bude nástroj nájíždět do součásti a vyjíždět z ní (viz “Výchozí Najetí/Vyjetí” na straně 275).

Záložka Rohy

Když je kalkulace dráhy nástroje založena na Konturování, záložka **Rohy** nabízí tyto možnosti nastavení nabízí toto nastavení.

Vnitřní rohy

Možnosti

Vyberte z voleb **Ostrý roh**, **Zaoblený roh** nebo **Odlehčovací zápich**.

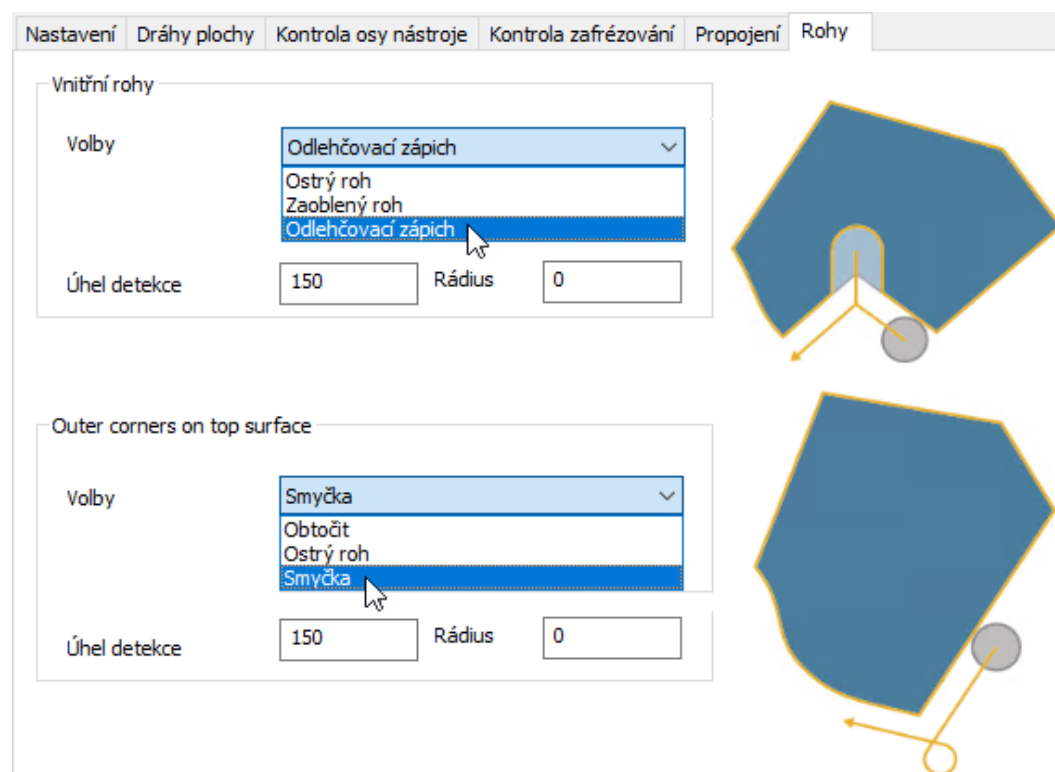
Pro **Zaoblený roh** nebo **Odlehčovací zápich** zadejte **Úhel detekce**, s kterým má být považován za vnitřní roh. Pro **Odlehčovací zápich** (obrázek níže) zadejte pro drážku také **Rádus**.

Vnější rohy

Možnosti

Vyberte z voleb **Obtočit**, **Ostrý roh** nebo **Smyčka**.

Pro **Ostrý roh** nebo pro **Smyčka** (obrázek níže) zadejte **Úhel detekce**, pod kterým má být detekován vnější roh a také **Rádus ostrého rohu** nebo **smyčky**.



Oblast

V záložce **Dráhy plochy** s kalkulací založenou na volbě **Plochy** nebo **Trojúhelníková síť**, zvolíte **Šablona** a nastavíte její volby a hodnoty a pak zvolíte nastavení řídicí **Oblast**, která má být obráběna.

Pro kalkulaci založenou na volbě Plochy:

Nejdříve zvolíte, jak bude oblast obráběna pomocí voleb v menu **Typ**; viz **Typ** dále. Pak můžete zvolit až čtyři volby v sekci **Oblast** pro omezení oblasti, která bude obráběna; viz “Volby Oblasti” na straně 127.

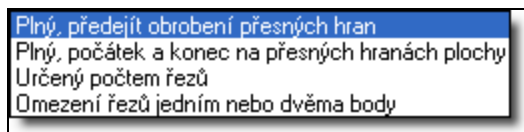
Pro kalkulaci založenou na volbě Drátěný model:

Nejsou nabídnuty žádné volby v sekci **Šablona** a volby v sekci **Oblast** jsou podskupinou voleb nabízených v **Plochách**; viz “Volby Oblasti” na straně 127.

Pro kalkulaci založenou na volbě Trojúhelníková síť:

Většina šablon vám umožňuje zadat pět nebo víc voleb **Oblast** pro omezení oblasti, která bude obráběna; viz “Volby Oblasti” na straně 127.

Typ



Obecně vám **Typ** obráběné oblasti umožňuje definovat oblast řídicích ploch, které mají být frézovány. Jednotlivé volby jsou výhodné pro různé strategie obrábění. Vyberte strategii z rozbalovacího menu:

- **Plný, předejití obrobení přesných hran**, dále
- “**Plný, počátek a konec na přesných hranách plochy**” na straně 122
- “**Daný počtem řezů**” na straně 123
- “**Omezení řezů jedním nebo dvěma body**” na straně 124

Plný, předejití obrobení přesných hran

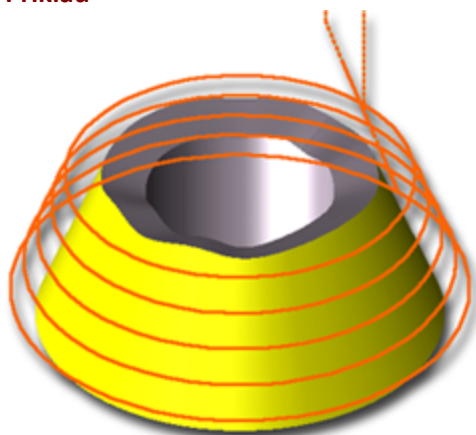
Zde bude dráha nástroje generována na celé řídicí ploše s vyhýbáním se hranám ploch. Protože je zde záměrem zabránit obrábění přesných hran ploch, vzdálenost, v které nástroj od hrany obrábí, je vždy méně než polovina velikosti kroku. Tuto vzdálenost od hrany nelze upravovat přímo, ale změni se po změně velikosti kroku.

Tato volba je užitečná v případech, kde není ohrazení řídicích ploch hladké, což znamená, že hrana plochy je zvlněná nebo jsou v ní malé mezery. Pokud je hrana plochy příliš zvlněná, mezery jsou příliš velké a polovina velikosti kroku není pro kompenzaci dostatečná, systém pak místo toho rozpozná **Mezery podél řezu** (viz “**Mezery podél řezu**” na straně 256). To se nastavuje na záložce **Propojení**, viz “**Záložka Propojení**” na straně 252.

Pokud provádíte Swarf (třískové) frézování, může se stát, že nástroj nedosáhne ke hraně na konci plochy. To nastává kvůli zbývajícím řezům poté, co první měl přesně maximální přejezdovou (přeskokovou) vzdálenost a vaše plocha obvykle končí někde mezi jedním řezem. Pro frézování těchto součástí můžete nastavit hodnotu axiálního posunutí (viz “**Axiální posunutí**” na straně 309). Je to hodnota posuvu polohy nástroje v osové směru. Všimněte si

Axiální posunutí se zadává na záložce Pomocné; viz “Záložka Pomocné” na straně 307.

Příklad



V tomto obrázku můžete vidět, že nástroj nezačíná na přesné hraně plochy. Proto nemá zvlněná horní hrana vliv na dráhu nástroje.

Tento příklad najdete v souboru **Cutting Area - Type.vnc**.

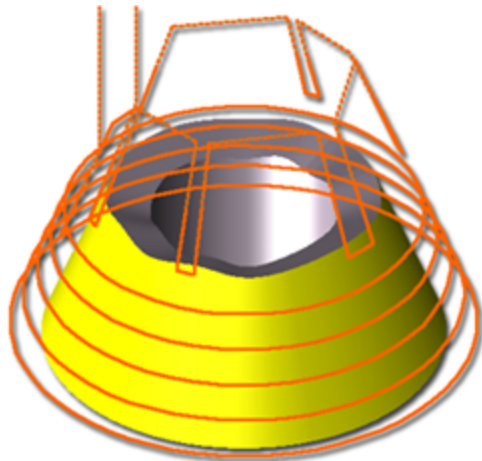
Plný, počátek a konec na přesných hranách plochy

S touto volbou bude dráha nástroje generována po celé ploše a přesně k hraně plochy nebo do nejbližší možné polohy. Navíc můžete nastavit výchozí a/nebo koncový okraj po kliknutí na tlačítko **Pokročilý**. Okraje musí být kladné. Výchozí okraj náleží k první křivce/ploše a koncový okraj náleží k druhé křivce. Další informace, viz příklad v “Boční krok” na straně 161.

Počet řezů závisí na velikosti kroku. Protože jsou první a poslední řezy přesně na hraně a vzdálenosti mezi řezy jsou stejné, bude počet řezů vypočten s délkou plochy/maximální krok. Proto je velikost skutečného maximálního kroku vždy menší, než vámi předtím zadaná hodnota.



Pamatujte prosím, že tato volba je velmi citlivá na situace, kdy je hrana plochy buď zvlněná nebo jsou v ploše malé mezery. Tyto situace mohou způsobit nežádoucí vyjždění nástroje. To lze omezit použitím volby “Mezery podél řezu” na straně 256 nebo nastavit obráběné oblasti na Plný, předejít obrobení přesných hran .

Příklad

V tomto obrázku můžete vidět, že nástroj začíná na přesné hraně plochy. Protože první řez začíná na horním konci zvlněné plochy, můžete vidět, že to není ta nejlepší strategie. Zde by mohlo být lepší použít **Plný, předejit obrobek přesných hran** nebo nastavení okraje. Proto je poslední řez na konci plochy na přesné hraně.

Tento příklad najdete v souboru **Cutting Area - Type.vnc**. Změna volby **Mezery podél řezu** vám umožňuje vidět, jak různé nastavení bezpečnostních vzdáleností ovlivní vaši dráhu nástroje.

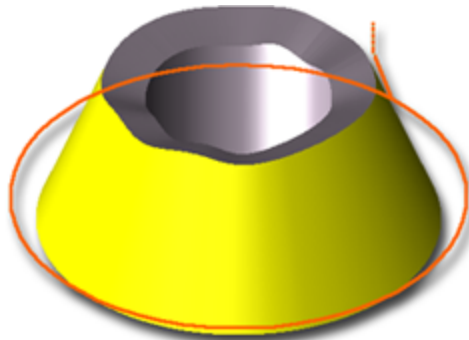
Daný počtem řezů

Tato volba, která není dostupná pro všechny šablony dráhy nástroje, vám umožňuje definovat počet řezů. Poskytuje také způsob, jak vyzkoušet dráhy nástroje bez generování spousty řezů, což zkrátí dobu výpočtu dráhy nástroje.

První řez je na přesné hraně, ale lze ho posunout o vzdálenost, kterou lze přidat kliknutím na tlačítko **Pokročilý**. Okraje musí být kladné. Výchozí okraj náleží k první křivce/ploše a koncový okraj náleží k druhé křivce. Další informace, viz příklad v “Boční krok” na straně 161.

V šablonách, jako je **Rovnoběžně s křivkami** a **Rovnoběžně s plochou**, potřebujete pouze jeden řez pro dokončení celé kontury a proto víc řezů není potřeba. V šablonách, jako je **Přechod mezi 2 plochami** a **Přechod mezi 2 křivkami** není počet řezů jednoznačně definován: s přechodovou dráhou nástroje jsou vzdálenosti mezi řezy na konci ploch velmi odlišné.

S výběrem této volby je skryt parametr **Maximální krok**, protože to je výsledek obráběné oblasti a počtu řezů.

Příklad

V tomto obrázku vidíte typické použití **Daný počtem řezů**. Máte pouze jeden samostatný řez a můžete frézovat konečnou konturu.

Tento příklad najdete v souboru **Cutting Area - Type.vnc**.

Volby Typ

V sekci **Oblast záložky Dráhy plochy** nabízí volby **Typ** další ovládací prvky:

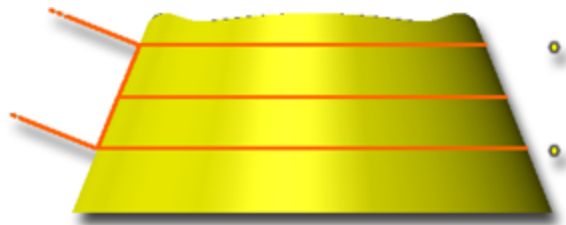
- Kliknutí na tlačítko **Nastavit body** otevře dialog **Omezit řezy mezi dvěma body**, viz dole.
- Kliknutí na tlačítko **Okraje** otevře dialog **Okraje**, viz “Okraje” na straně 125.

Omezení řezů jedním nebo dvěma body

Nastavení **Typu** na **Omezení řezů jedním nebo dvěma body** vám umožňuje omezit obrábění mezi dvěma body a tak pracovat jen na určité oblasti ploch součásti. Po kliknutí na tlačítko **Nastavit body** se zobrazí dialog, který vám umožňuje definovat bod explicitně zadáním souřadnic XYZ nebo vybrat bod kliknutím na tlačítko [...]. Pokud jsou souřadnice obou bodů identické, dráha nástroje vykoná tímto bodem pouze jeden průchod. Stisknutí jednoho z tlačítek se šipkou (“--->” a “<---”) zkopíruje souřadnici z jedné stany na druhou.



Dráhu nástroje můžete omezit pouze pokud jsou body stranou od řezů ve směru dráhy nástroje.

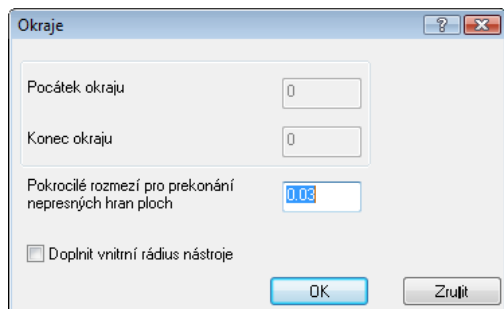
Příklad

Na tomto obrázku můžete vidět obrábění pouze ve středu oblasti na povrchu, mezi dvěma body. Vzorová součást také ukazuje tuto volbu s použitím bodové techniky.

Tento příklad najdete v souboru **Cutting Area - Type.vnc**.

Okraje

První řez začíná na hranách řídicích ploch v případě, kdy máte nastavenou volbu Typ (viz "Typ" na straně 121) v sekci Oblast na Plný, počátek a konec na přesných hranách plochy nebo na Daný počtem řezů. Dráha nástroje na hraně plochy má nyní definovanou polohu. S touto polohou je možné definovat určitý okraj od hrany plochy pro první a poslední řez. Dialog Okraje vám umožňuje nastavit další Počáteční okraje a Konec okrajů a tím překonat nepřesnosti hran ploch.



Pokročilé rozmezí pro překonání nepřesných hran ploch

Strategie dráhy nástrojů, které používají křivky hran a povrchů občas způsobují potíže, protože CAD systémy poskytují geometrii řídicích ploch a hrany (křivky nebo povrchu) pouze v určité přesnosti. Pokud byste chtěli začít s dráhou nástroje *přesně* ve vzdálenosti 0 od geometrie hrany, bylo by to problematické, protože geometrii nelze nikdy přesně vyrovnat. Z tohoto důvodu je použita tolerance hran. Generovaná dráha nástroje bude ve vzdálenosti tolerance křivky hrany plochy plus uživatelem zadaná velikost okraje.

Například pro dosažení dráhy nástroje ve vzdálenosti 5mm můžete mít toleranci hrany plochy v 0,03 a zadat okraj 4,97 mm.

Doplnit vnitřní rádius nástroje

Pro tužkové obrábění je nutné mít minimálně okraj o velikosti rádiusu nástroje k vodící křivce nebo ploše. Když je toto zatrhávací políčko aktivováno, bude rádius nástroje přidán k horní části okraje.

Dostupnost a příklady

Dále jsou uvedeny kombinace šablon a typů, které vám umožňují nastavit hodnoty okrajů a také příklady, jak je lze použít.

Přechod mezi 2 křivkami

Tato šablona vám umožňuje zadat hodnoty pro Počáteční okraje a Konec okrajů, když je v sekci Oblast volba Typ nastavena na Plný, počátek a konec na přesných hranách plochy nebo Daný počtem řezů.

Příklad: Turbína s dvěma plochami dna.

Mějme například lopatku turbíny s dvěma plochami dna. I když používáte Přechod mezi 2 křivkami pro omezení dráhy nástroje na lopatku, musíte se i tak zabývat plochami dna, které budou poškozeny, pokud bude sledovat pouze dolní hrany lopatky turbíny. Nastavení okraje rovného rádiusu nástroje bude nástroj udržovat tuto vzdálenost od dna a nedojde k jejich

poškození. Takže vždy použijte nejméně rádius nástroje jako okraj pro dosažení správného výpočtu středu nástroje od stěny dna. Všimněte si prosím, že výchozí okraj náleží první křivce a koncový okraj druhé křivce.

Rovnoběžně s křivkami

Tato šablona vám umožňuje zadat hodnotu pro Počáteční okraje, když je v sekci Oblast volba Typ nastavena na Plný, počátek a konec na přesných hranách plochy nebo Daný počtem řezů .

Příklad: Obrábění elektrod - Swarf obrábění.

Příkladem může být obrábění elektrod. Elektroda má plochy dna, které nechcete poškodit. Pokud nastavíte okraj o velikost rádiusu nástroje, nástroj bude neustále zachovávat jistou vzdálenost od ploch dna, takže jako hodnotu okraje byste měli vždy nastavit rádius nástroje nebo větší.

Další příklad je swarf (trískové) obrábění, kdy plochy stěn po celé oblasti nezasahují na křivku hrany dna nebo pokud jsou ve stěně vymodelovány otvory. Abyste se vyhnuli mezerám, můžete nastavit počáteční okraj , pak nastavit axiální posunutí, které je inverzní pro navrácení dráhy zpět na správné místo.

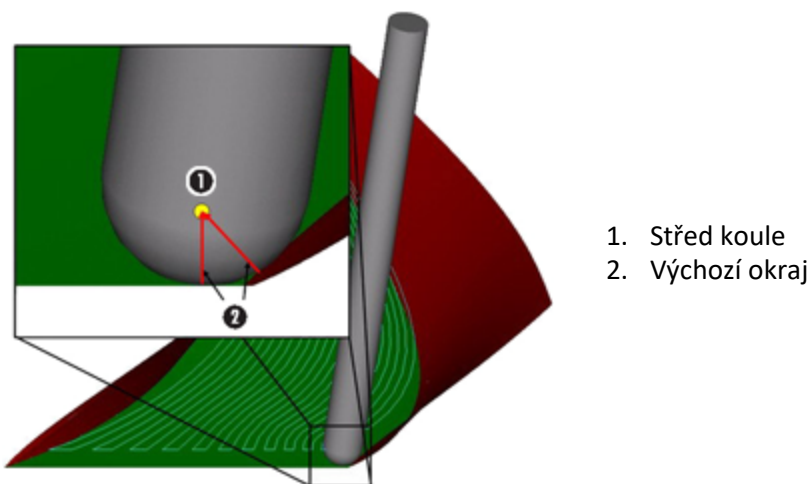
Přechod mezi 2 plochami

Tato šablona vám umožňuje zadat hodnoty pro Počáteční okraje a Konec okrajů, když je v sekci Oblast volba Typ nastavena na Plný, počátek a konec na přesných hranách plochy nebo Daný počtem řezů .

Vzdálenost mezi okrajem a prvním řezem závisí na přesné poloze hrany plochy. Na obrázku níže můžete vidět jak je to důležité.

Příklad: Oběžné kolo.

V tomto příkladu s oběžným kolem máme vsazenou hranu. Dráha nástroje musí být uvnitř této hrany aby nedošlo k poškození. Pokud nastavíte okraj o velikosti rádiusu nástroje, bude nástroj neustále udržovat určitou vzdálenost od plochy dna a lopatky, takže bude vždy použit jako okraj nejméně onen rádius nástroje. Všimněte si prosím, že výchozí okraj přísluší prvního povrchu a koncový kraj druhému povrchu.



1. Střed koule
2. Výchozí okraj

Rovnoběžně s plochou

Tato šablona vám umožňuje zadat hodnotu pro Počáteční okraje, když je v sekci Oblast volba Typ nastavena na Plný, počátek a konec na přesných hranách plochy nebo Daný počtem řezů.

Příklad: Řídicí plocha se zanořuje příčnou kontrolní plochou.

Příkladem mohou být dvě protínající se plochy, kde se řídicí plocha zanořuje do kontrolní plochy. Protože nechcete, aby nástroj kolidoval, musí obrábění skončit před zanořením řídicí plochy do kontrolní plochy. Pokud nastavíte okraj o velikost rádiusu nástroje, bude nástroj v určité vzdálenosti od ploch dna a nebude podřezávat. Proto vždy jako okraj použijte nejméně rádius nástroje.

Rovnoběžné řezy

Tato šablona vám neumožňuje zadat hodnoty počátečních okrajů nebo konce okrajů, ale je možné nastavit hodnotu pro Pokročilé rozmezí pro překonání nepřesných hran ploch.

Volby Oblasti

Sekce Oblast na záložce Dráhy plochy nabízí řadu volitelných zaškrtnutých polí a tlačítek, která otevírají další dialogová okna.

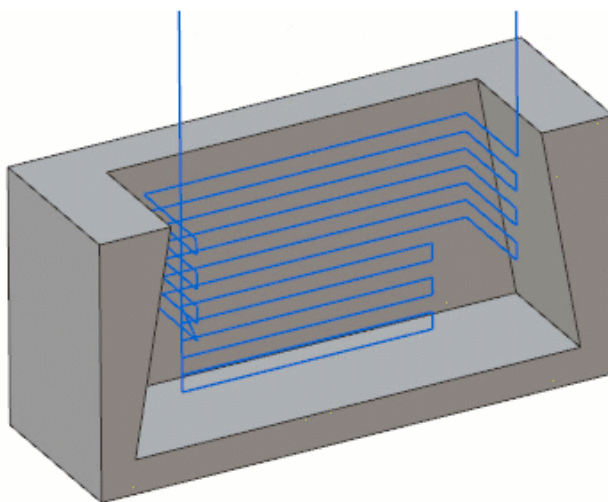
Ne všechny volby jsou k dispozici pro všechny typy strategie kalkulací a šablony; následující ilustrace zobrazují některé z voleb Trojúhelníkové sítě.

- Vyloučit oblasti podřezů (u Trojúhelníkové sítě pro šablony Konstantní Z...). Viz Vyloučit oblasti podřezů.
- Podřezy (pro kalkulace Trojúhelníkové sítě) detekují a zpracují podřezané oblasti. Viz Podřezy.
- Ostré rohy nebo Začistit rohy (s kalkulací založenou na volbě Plochy, Trojúhelníkové sítě nebo Drátěný model) vám umožňují zpracovat ostré rohy. Viz Ostré rohy / Začistit rohy dole.
- Prodloužit / Oříznout (s kalkulací založenou na volbě Plochy nebo Drátěný model) vám umožňuje řídit konce dráhy nástroje. Viz “Prodloužit / oříznout” na straně 130.
- Oříznout na délku řezné části (s kalkulací založenou na volbě Trojúhelníková síť pro některé šablony) vám umožňuje odebrat řezy, které by zasahovaly hlouběji, než je délka řezné části. Viz “Oříznout na délku řezné části” na straně 131.
- Rozsah úhlu (s kalkulací založenou na Plochách a většině šablon Trojúhelníkové sítě) vám umožňuje řídit obráběnou oblast pomocí normál ploch. Viz “” na straně 132.

- Vyloučit přímé plochy (pro některé šablony Trojúhelníkové sítě) vám umožňuje vyloučit ploché oblasti při použití kulových nebo zaoblených fréz. Viz Vyloučit přímé plochy.
- 2D ohraničení (s kalkulací založenou na Plochách, Drátěném modelu a většině šablon Trojúhelníkové sítě) vám umožňuje řídit oblast obrábění 2D křivkami. Viz “2D ohraničení” na straně 134.
- Zbytkové hrubování (pro šablonu Hrubování Trojúhelníkové sítě) vám umožňuje rychle dočistit neobrobené oblasti, zbylé po předchozím hrubování. Viz “Zbytkové hrubování” na straně 136.
- Zbytkové dokončování (pro řadu šablon Trojúhelníkové sítě) vám umožňuje řídit oblasti, které mají být dokončeny po předchozím průchodu. Viz “Zbytkové dokončování” na straně 137.
- Ohraničení siluetou (pro většinu šablon Trojúhelníkové sítě) vám umožňuje omezit oblast obrábění siluetou obráběcích ploch. Viz “Ohraničení siluetou” na straně 137.
- V šabloně Projekce Trojúhelníkové sítě, zadáváte výchozí/koncové body přímky a pak hodnoty výchozích/koncových výšek a úhlů. Viz “Volby Oblast pro šablonu Projekce” na straně 138.

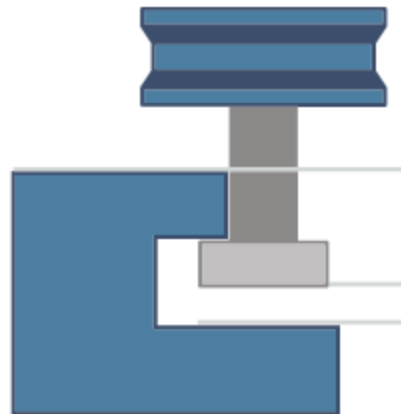
Vyloučit oblasti podřezů

Tato volba přeskočí detekované podřezané oblasti. Tlačítko Vyloučit oblasti podřezů otevře dialog, který vám umožňuje zadat hodnoty Přídavný offset a Minimální hloubka podřezu.



Podřezy

Volba obrábění **Podřezy** umožňuje detekovat a zpracovat podřezané oblasti v některých z šablon Trojúhelníkové sítě. Je-li k dispozici dialog **Obrábění podřezů**, je založen na specifikovaném rozsahu úhlů zpracování.



U šablony **Roviny** se volba **Podřezy** používá pro obrobení podřezaných rovných oblastí na součásti pomocí drážkovacích fréz.

Jsou generovány další řezy dráhy nástroje na rovných regionech v oblasti s podřezy. V dráze nástroje dochází k postupnému odebírání materiálu v pořadí "zvenku dovnitř".

To cyklu **Roviny** umožňuje obrábět součásti s podřezanými prvky.

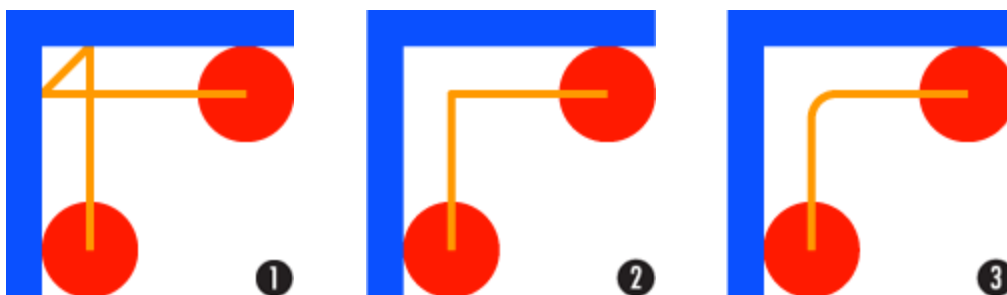
Tlačítko **Podřezy** otevírá dialog **Obrábění podřezů**. Tento dialog je v k dispozici v řadě šablon (**Hrubování**, **Rovnoběžné řezy**, **Promítnout křivky**, **Konstantní Z**, ...). Rozsah zpracování určuje **Maximální úhel vyklonění** relativně k definovanému směru obrábění. Parametr **Minimální hloubka podřezu** nastavuje limitní hodnotu detekce podřezaných oblastí.

Volba **Provádět v obou směrech** umožňuje zpracovat obrobek ze dvou opačných směrů obrábění.

Ostré rohy / Začistit rohy

Tato volba vám umožňuje vyhledat místa s malým rádiusem a ostré vnitřní hrany v plošném modelu. Vnitřní rohy zapříčiňují v dráze nástroje "osmičky" nebo "zakroužení" a pomocí této volby můžete takový nežádoucí pohyb eliminovat. Tuto volbu lze také považovat za funkci vytvářející zaoblení. Model povrchu je zaoblen ve směru řezů dráhy nástroje s malým rádiusem tak, aby nezasahoval do malých rádiusů a ostrých rohů. Použitý rádius je rádius hlavního nástroje plus aktuální nastavená velikost přídatku. Vytvoření zaoblení nezávisí na typu a tvaru nástroje. Ve většině případů tato volba používá kulový nástroj, drážkovací nástroj nebo kónický nástroj s kulovou špičkou. Pokud používáte třískové obrábění (boční obrábění), pak lze s touto volbou použít válcové nebo anoidní nástroje.

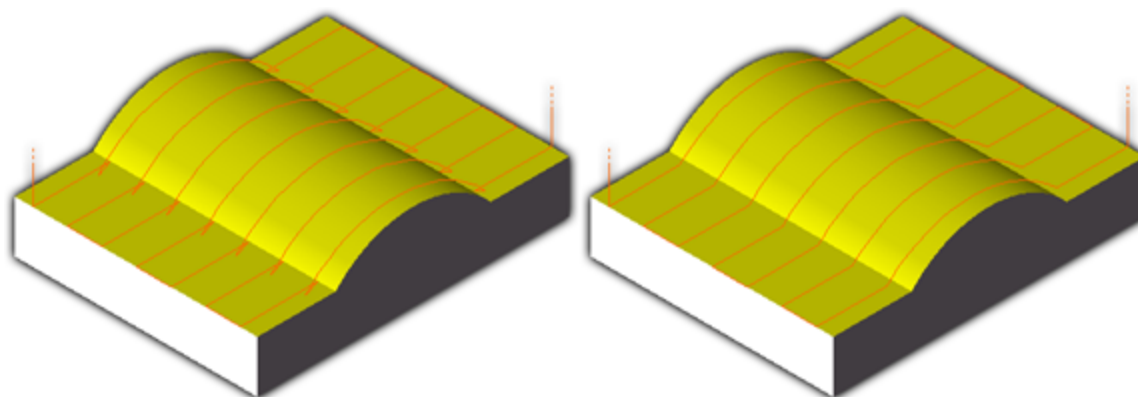
Kliknutí na tlačítko **Začistit rohy** vám umožňuje použít k rádiusovému pohybu v dráze nástroje hodnotu **Dodatečné nastavení**, která musí být kladná. To tvoří hodnotu pohybu v rohu o součtu rádiusu nástroje, přídávku a dodatečného nastavení rádiusu.



Příklady: (1) Dráha nástroje v ostrém rohu; (2) Stejná dráha nástroje s aktivovanou volbou **Zaoblit rohy** a (3) s dodatečným nastavením doplněným k rádiusu v rohu

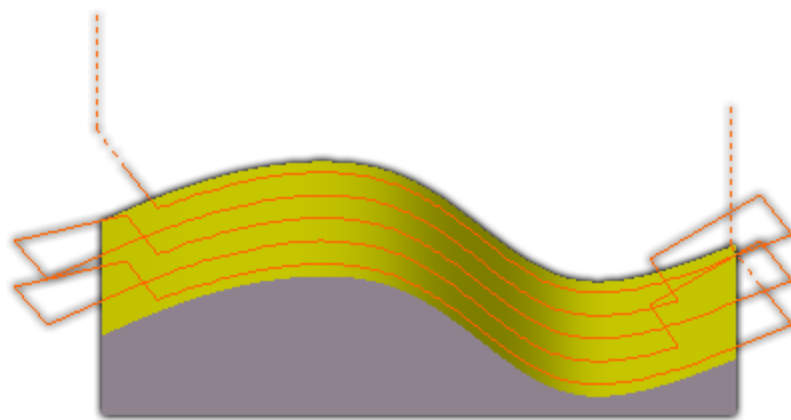
Příklad

Zde můžete vidět součást s nevítanou "osmičkou" a stejnou dráhu nástroje s aplikovanou "Zaoblit rohy".



Prodloužit / oříznout

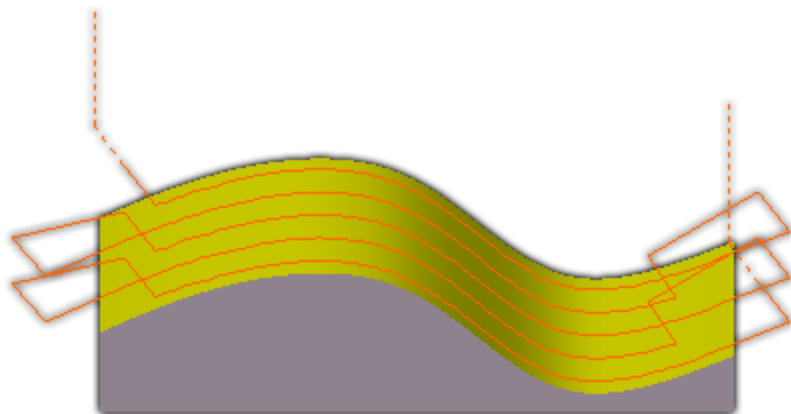
Tato volba vám umožňuje prodloužit nebo oříznout dráhu nástroje. Dráha nástroje bude oříznuta a / nebo prodloužena tečně ke své orientaci. Při prodlužování se nástroj pohybuje před konec nebo konce plochy. Při ořezávání nástroj nedojede na konec plochy. Pro zaoblené nebo zakřivené povrchy nástroj také vyjede z plochy tangenciálně, ale pokračuje rovně. Tato funkce je užitečná pokud nechcete, aby nástroj přešel k dalšímu řezu při najetí k řídicí ploše. Když zadáte procento průměru nástroje větší než 50 procent, špička nástroje bude přesahovat přes plochu a nebude se jí vůbec dotýkat během přeskočení na další řez. Zadané hodnoty mohou být kladné nebo záporné. Volba **Prodloužit/Oříznout** mezery umožňuje aplikovat nastavení prodloužit / oříznout v dráze nástroje navíc i k hranám ploch.



Tato funkce se podobá makrům Nájezd a Výjezd. Výhoda této funkce oproti makrům je, že tato funkce umožňuje lepší řízení pro uzavřené kontury.

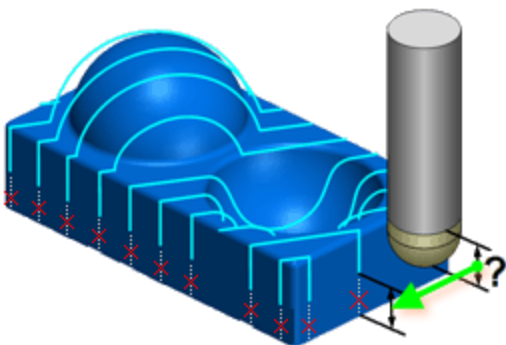
Příklad

Na tomto obrázku můžete vidět, že na začátku je dráha nástroje prodloužena a na konci je oříznuta.



Oříznout na délku řezné části

Dostupné pouze pro šablony **Rovnoběžné řezy** a **Promítnout křivky** volby **Trojúhelníková síť**. Je-li toto zatrhávací políčko zatrženo, je dráha nástroje oříznuta tak, aby byly odstraněny všechny řezy s větší hloubkou, než je délka řezné části.



Rozsah úhlu

Definice mělkých a příkrých oblastí forem je zřejmá. Pro 5-osé obrábění na součástech s podřezáním a kompletní topologií je definice mělkých a příkrých oblastí trochu více abstraktní než definice používaná při výrobě forem a 3-osém obrábění. Tato funkce vám umožňuje definovat oblast pro obrábění nad úhly normál ploch.

Rozsah úhlu (kalkulace založena na Plochách)

Rozsah úhlu

Ukázat směr: Z Osa

Úhel šikmin

Počátek úhlu zkosení:

Konec úhlu zkosení:

Obráběné oblasti

☐ Obrábět mezi úhly zkosení

☒ Obrábět mimo úhly zkosení

Rozsah úhlu (kalkulace založena na Trojúhelníkové síti)

Rozsah úhlu

Úhel šikmin

Počátek úhlu zkosení:

Konec úhlu zkosení:

Obráběné oblasti

☒ Obrábět mezi úhly zkosení

☐ Obrábět mimo úhly zkosení

(Ne všechny volby k dispozici pro všechny šablony.) Rozdíl tvoří mělké a příkré oblasti. Mělké a příkré oblasti jsou definovány směrem pohledu a dvěma úhly popisujícími úhlový interval. Pak máte možnost obrábět vše uvnitř úhlového intervalu nebo vně tohoto intervalu.

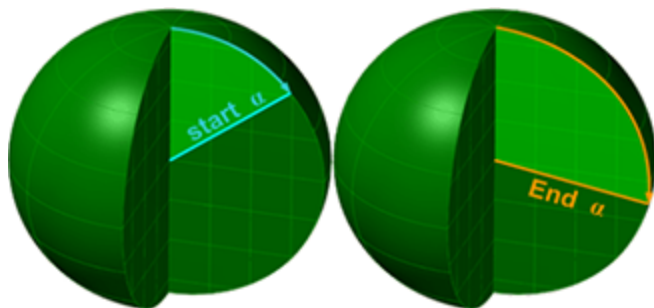


- Výchozí úhel musí být menší než koncový úhel. Výchozí úhel může být například 10° a koncový úhel 20°.

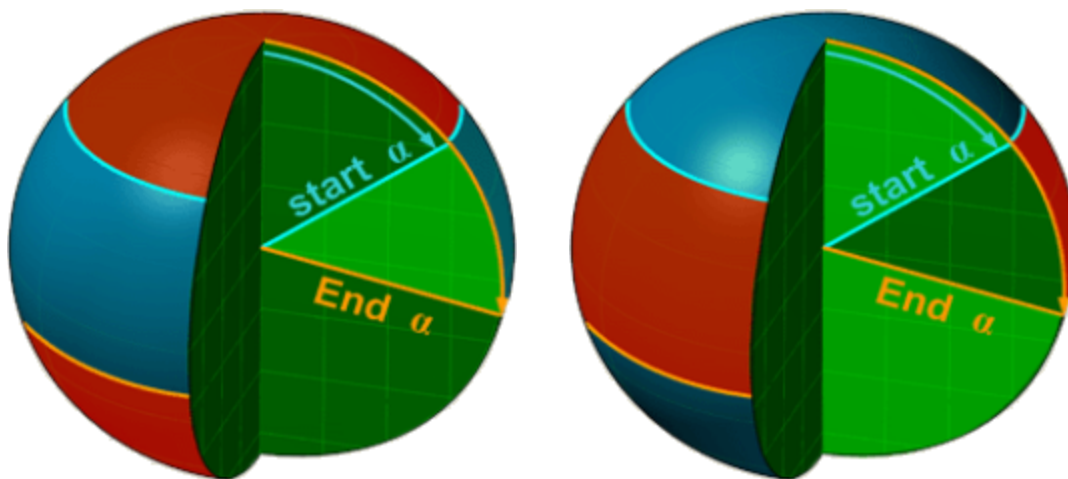
- Pokud je přeskok (přejezd) větší než oblast, kterou jste definovali mezi výchozím a koncovým úhlem, nebude generována žádná dráha nástroje.
- “Mělký” a “Příkrý” výpočet je založen výhradně na dotykových bodech povrchu. Jinými slovy, některé části geometrie povrchu jsou virtuálně oříznuty aby byla součást rozdělena na mělké a příkré oblasti.

Pro nastavení tohoto procesu pro volbu Kalkulace založena na Plochách nejdříve musíte vybrat směr pohledu, podle kterého budou příkré a mělké regiony definovány. Můžete si vybrat mezi X, Y, Z nebo uživatelem definovaným směrem. Například, výběr Z vyrovná úhly s osou Z. Pokud zvolíte Uživatelé definovaná osa, bude k dispozici tlačítko s názvem “Vyberte osy”. Kliknutí na toto tlačítko otevře okno **Ukázat směr**. To vám umožňuje definovat vektor.

Pro všechny typy kalkulací musíte nastavit úhly výchozího a koncového sklonu. Výchozí úhel musí být menší než koncový úhel. Dobrým způsobem jak nastavit úhly správně, je analyzování, jaké jsou normály povrchu.



Poslední věc, kterou musíte provést, je zvolit která oblast bude obráběna. Oblast mezi úhly je “příkrá”; vše ostatní je “mělké”.



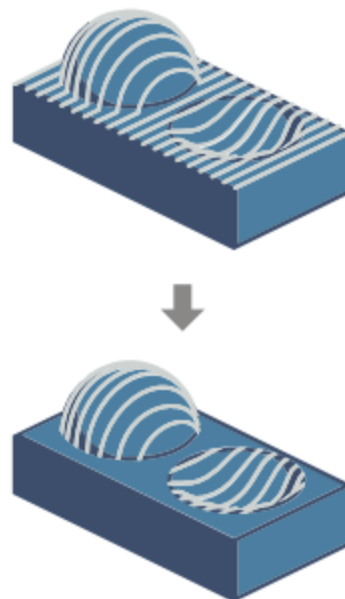
Obrábění "příkrých" úhlů

Obrábění "mělkých" úhlů

Vyloučit přímé plochy

Tato volba vám umožňuje vyloučit rovné plochy při obrábění součásti kulovými nebo zaoblenými nástroji a tím optimalizovat čas obrábění.

Na tyto oblasti lze použít dráhu nástroje pro samostatné plošky pomocí stopkové nebo čelní frézy.



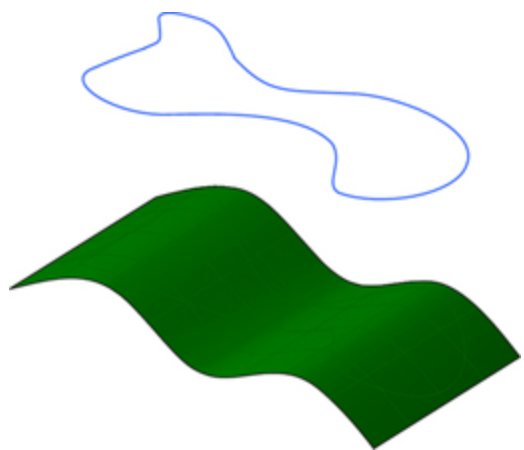
2D ohraničení

Tato volba vám umožňuje použít 2D tvar, fungující jako ohraničení obrábění. Musíte zvolit ohraničující křivky (viz "Řídící křivky" na straně 76) a osu, v jejímž směru se křivka promítá. V typickém 3-osém obrábění je omezující ohraničení často používáno pro definování nebo omezení oblasti, kde má nástroj obrábět materiál. Definice omezujícího ohraničení se lehce liší pro 3 a 5-osé obrábění. Můžete definovat 2d omezující ohraničení (je možné použít více uzavřených křivek a vložených tvarů) a řídící plochy jsou "virtuálně" oříznuty daným omezujícím ohraničením. Protože je výpočet založen na dotykových bodech povrchu, není zaručeno, že bude nástroj skutečně "omezen" v zadaném ohraničení. Je použita orientace projekční osy pro promítnutí zadaných 2d nebo 3d omezujících křivek a součást je "virtuálně" oříznuta určenými křivkami.

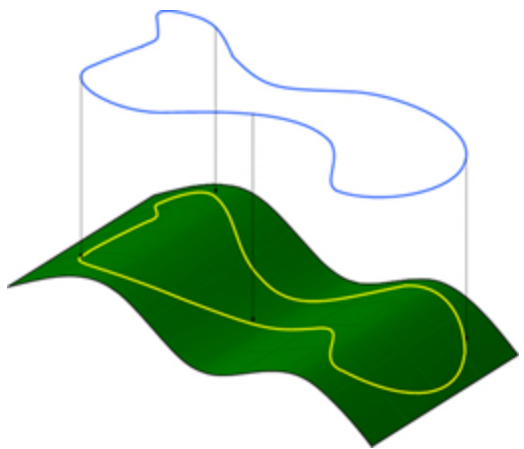
Jak to funguje:

Pro použití 2D omezení potřebujete jeden nebo více uzavřených tvarů. Tvary mohou být vloženy.

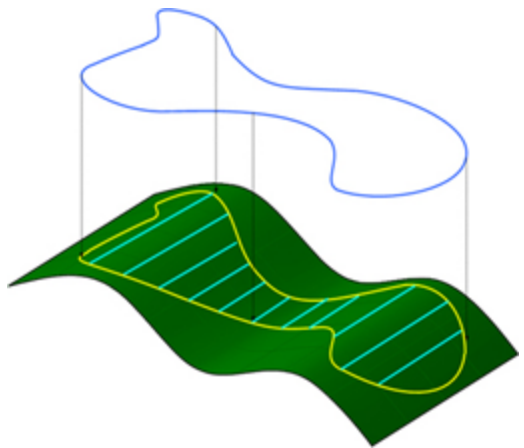
Kontura může ležet nad řídící plochou nebo přímo na řídící ploše.



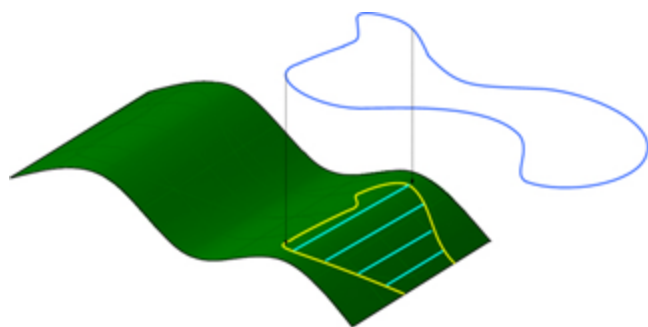
Pokud není kontura na ploše, bude promítnuta na řídicí plochu. Osa promítnutí je velmi důležitá a obráběné plochy musí být nějakým způsobem v této rovině. Pokud nejsou, pak se kontura promítne nesprávně nebo vůbec.



Když generujete operaci, je dráha nástroje oříznuta na kontuře, ale šablona zůstává stejná.

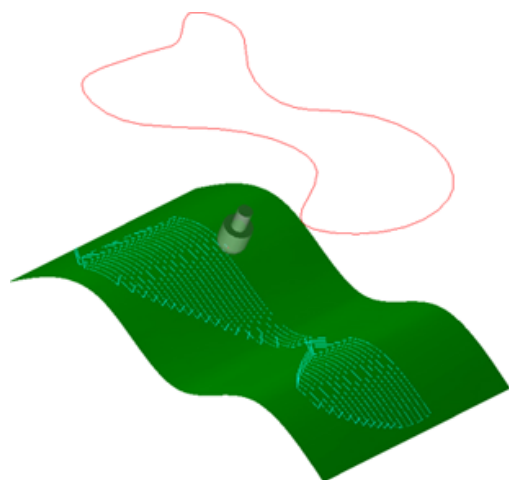


Co se stane pokud není kontura zcela ohraničena povrchem, ale pouze se vzájemně překrývají?



V tomto případě bude promítnuta pouze část kontury, která je nad povrchem. Dráha nástroje zasahuje pouze po hrany povrchu.

Příklad



Na tomto obrázku můžete vidět, že dráha nástroje je oříznuta konturou ve směru promítnutí Z.

Zbytkové hrubování

Tato volba je k dispozici pouze pro šablonu **Hrubování** Trojúhelníkové sítě. Vypočte dráhu nástroje, která odstraní všechny neobrobené oblasti po předchozím velkém hrubovacím nástroji. Předchozí nástroj je použit pro přesné určení oblastí na 3D komponentě vedením průměru po celé obráběné součásti. Neobrobené oblasti jsou tak identifikovány, převzaty systémem a dráha nástroje je vypočtena.

Zbytkové hrubování nevyžaduje opětovné obrábění celé součásti. Budou obráběny pouze ty oblasti, které byly zanechány předchozím nástrojem. Složité součásti mohou vyžadovat několik drah nástroje funkce zbytkového hrubování, aby bylo odebráno co nejvíc materiálu před spuštěním dráhy nástroje přesného obrobení nebo dokončování. V dráze nástroje zbytkového hrubování obvykle používáte menší kroky dolů, protože velikost řezného nástroje je menší, než nástroje použitého v předchozí hrubovací dráze nástroje.

Volitelně můžete zadat hodnotu **Úhlu úkosu**.

Když kliknete na **Zbytkové hrubování**, nabídne vám dialog **Zbytkové hrubování** tyto volby:

Průměr hrubovacího nástroje:

Definuje průměr nástroje, který byl použit předchozí hrubovací operací. Předchozí nástroj je použit pro určení oblastí na 3D komponentě vedením průměru po celé obráběné součásti.

Poloměr rohu hrubovacího nástroje:

Definuje poloměr rohu nástroje, který byl použit předchozí hrubovací operací.

Přídavek:

Umožňuje vám kompenzovat přídavek, použitý v hlavním hrubovacím cyklu. Oblast dráhy nástroje budou prodloužena o zde zadanou hodnotu.

Zbytkové dokončování

Tato volba je k dispozici u kalkulace založené na Trojúhelníkové síti pouze pro šablony **Rovnoběžné řezy**, **Promítnout křivky**, **Konstantní Z** a **Konstantní vrchol**.

Ohraničení siluetou

Tato volba je k dispozici pro některé šablony Trojúhelníkové sítě, jako je **Hrubování**, **Rovnoběžné řezy**, **Konstantní Z** a **Konstantní vrchol**. Umožňuje vám to omezit oblast obrábění siluetou obráběcích ploch, vytvořených ve směru obrábění.

Když kliknete na **Ohraničení siluetou**, nabídne vám dialog tyto volby:

Offset:

Prodlouží ohraničení směrem ven o zadanou hodnotu a tím prodlouží oblast obrábění.

Volby v sekci **Definovaná:**

Silueta součásti:

Výchozí nastavení. Oblast, která má být obráběna, je omezena na osu nástroje, která přesně kopíruje obrys aktuální součásti. Nástroj nezajíždí pod toto omezení. Pamatujte, že v mělkých oblastech nástroj nezajíždí k vnější hraně.

Výška konce součásti:

Na rozdíl od Siluety součásti, s touto volbou nástroj *zajíždí* k dolní hraně příkrých stěn.

Kontakt nástroje:

Silueta je určena bodem dotyku nástroje. U příkrých stěn je silueta přesně špička nástroje. U mělkých oblastí nástroj zasahuje kousek přes špičku nástroje, aby byl obroben celý povrch.

Vrch svislých stěn:

K dispozici pouze pro šablonu Konstantní vrchol. V této siluetě se obrábění zastaví na horním konci vertikálních stěn. Budou obráběny pouze mělké oblasti.

Dno svislých stěn:

K dispozici pouze pro šablonu Konstantní vrchol. V této siluetě se obrábění zastaví na dolním konci vertikálních stěn. budou tak obrobena všechny mělké oblasti i příkré stěny. Všimněte si, že u příkrých stěn nástroj nedojede až na dno.


Jak to funguje:

V 2D rovině je vytvořena radiální šablona podle uživatelem definovaných parametrů (střed, počáteční rádius, koncový rádius, úhel, krok). 2D radiální šablona je pak promítnuta na obrobek a je vytvořena dráha nástroje.

Volby Oblast pro šablonu Projekce

S šablonou **Projekce** Trojúhelníkové sítě, omezíte oblast obrábění výběrem přímky (nebo jiným zadáním výchozího bodu a výchozí / koncové výšky) a zadáním hodnot počátečního úhlu, koncového úhlu a krokového úhlu.

Výchozí bod přímky:

To definuje polohu přímky a její orientaci. Můžete zadat hodnoty X,Y,Z výchozího bodu přímky a kliknout na **Výběr přímky**, což otevře dialog, který vám umožňuje buď definovat vektor přímky nebo (kliknutím na tlačítko výběru, ) vybrat přímku z geometrie.

Výchozí výška po přímce:

To definuje výchozí polohu dráhy nástroje na přímce.

Koncová výška po přímce:

To definuje koncovou polohu dráhy nástroje na přímce.

Počáteční úhel:

To definuje polohu počátečního úhlu dráhy nástroje od přímky.

Koncový úhel:

To definuje polohu koncového úhlu dráhy nástroje od přímky.

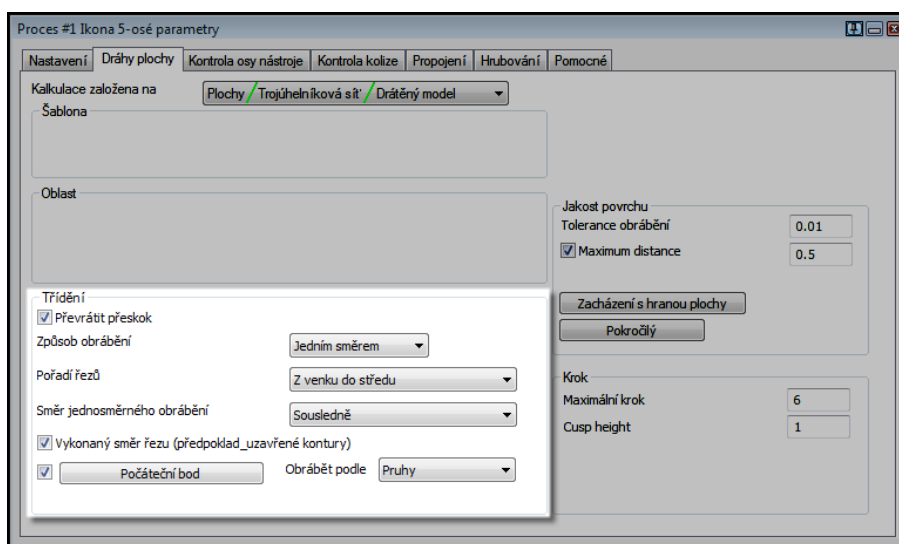
Krokový úhel:

To definuje krokový úhel mezi promítnutou přímkou. Všimněte si, že tato hodnota platí pouze pro volbu **Stylu projekce** **Ve směru**.

Nastavení Třídění

Ovládací prvky pro nastavení **Třídění** jsou zpřístupněny v levé dolní části záložky **Dráhy plochy**, když je kalkulace založena na **Plochách**, **Trojúhelníkové síti** nebo **Drátěném modelu**. Ne všechny ovládací prvky jsou k dispozici pro všechny typy kalkulací a šablon.

- “Převrátit přeskok” na straně 139 (*kalkulace založená na Plochách*)
- “Obrácení radiálního třídění” na straně 139 (*kalkulace založena na Trojúhelníkové síti*)
- “Způsob obrábění” na straně 139
- “Pořadí řezů” na straně 141
- “Směr jednosměrného obrábění” na straně 142
- “Obrábět podle pruhů nebo regionů” na straně 148 (*kalkulace založená na Plochách*)
- “Obrábět podle úrovní nebo regionů” na straně 149 (*kalkulace založená na Trojúhelníkové síti*)
- “Výchozí roh” na straně 150 (*kalkulace založená na Trojúhelníkové síti*)
- “Počáteční bod” na straně 151

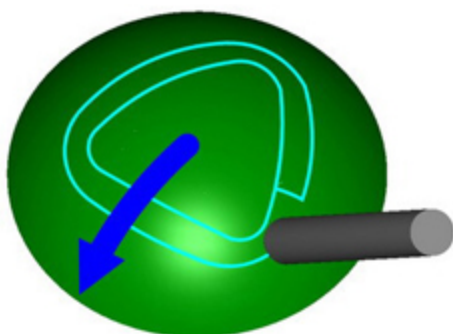


Převrátit přeskok

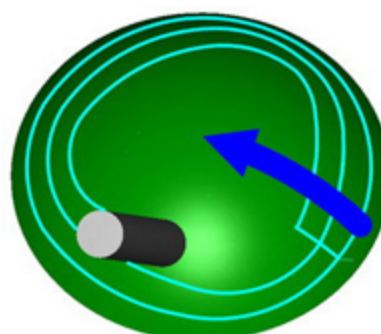
Volba **Převrátit přeskok** mění orientaci sekvence obrábění dráhy nástroje. To může změnit směr obrábění z vnějšku dovnitř nebo zleva doprava.

Příklad

Tento příklad najdete v souboru **Sorting - Flip Stepover.vnc**.



Tady obrábění začíná na horní straně obrobku.



Po aktivaci volby "Převrátit přeskok" začne obrábění na hraně.

Obrácení radiálního třídění

Volba **Obrátit** je v nabídce pro řezy **Radiálního** typu, když je kalkulace založena na **Trojúhelníkové síti** s použitím šablony **Promítnout křivky**. Když je políčko zaškrtnuto, budou řezy směřovat dovnitř, směrem ke středu.

Způsob obrábění

Volby v nabídce **Způsob obrábění** definují, jak bude řez napojen na následující. Obrábět lze **Jedním směrem**, **Cik cak** nebo po **Spirála**. Některé volby jsou nabízeny pro některé typy kalkulací

nebo šablon.

Jedním směrem

Pro uzavřené geometrie se nástroj pohybuje vždy kolem součásti stejným směrem.

Pro geometrii, která není zcela uzavřená, je doporučeno nastavit volbu **Vykonaný směr řezu**. Tak bude povrch obráběn jako uzavřená kontura.

Pro otevřenou geometrii nástroj najíždí na konec řídicího povrchu, vyjede podle nastavení **Propojení mezi řezy** a začne opět na začátku řídicí plochy.

Cik cak

Pro uzavřené geometrie se při každém řezu nástroj pohybuje dokola po povrchu, dokud nedosáhne výchozího bodu. Pak přejede podle nastavení **Propojení mezi řezy** pokračuje v obrábění v opačném směru.

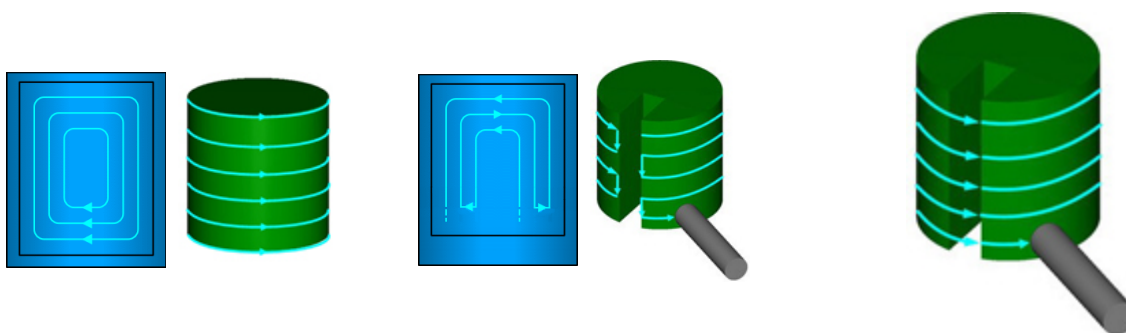
S otevřenou geometrií nástroj začne na jednom konci povrchu, přejede podle nastavení **Propojení mezi řezy** na konec povrchu a pokračuje v obrábění v opačném směru.

Při použití v kombinaci s orientací osy nástroje **Vyklánět ve vztahu ke směru řezu a úhlem náklonu v bočním směru** (viz Definice bočního náklonu), pak má nástroj po své trase konstantní orientaci. To znamená, že si nástroj neustále uchovává svou absolutní orientaci.

Někdy potřebujete, aby nástroj svou orientaci s každým novým řezem převrátil. To znamená, že je orientace nástroje relativní ke směru řezu. Abyste toho dosáhli, aktivujte **Umožnit změnit směr strany**.

Příklad

Tento příklad najdete v souboru **Sorting - One Way - Zig_Zag.vnc**.



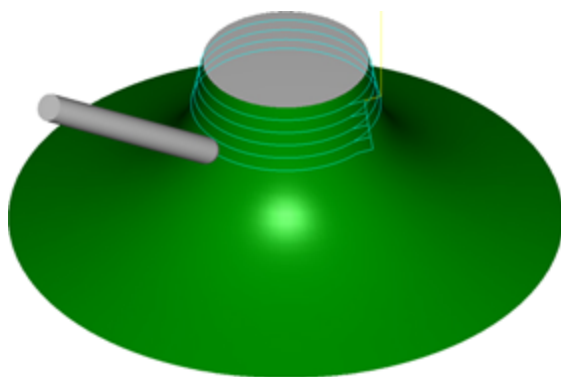
Když je Způsob obrábění nastaven na **Jedním směrem**, nástroj pokračuje ve svém směru řezu tak jak se pohybuje kolem součásti.

Když je Způsob obrábění nastaven na **Cik Cak**, nástroj mění v každém novém průchodu směr.

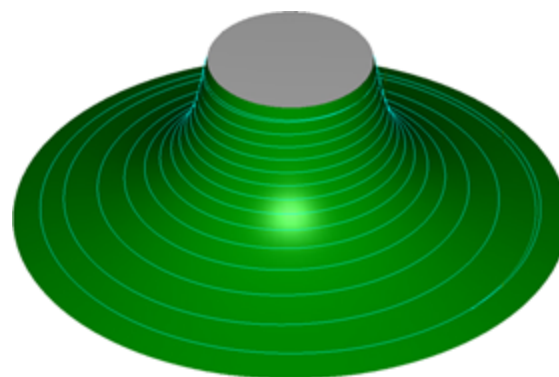
Když je Způsob obrábění nastaven na **Jedním směrem s Vykonaný směr řezu**, nástroj pokračuje jedním směrem a mezery jsou ignorovány, jak se dráha nástroje pokouší kopírovat uzavřenou konturu.

Spirála

Tato volba vytvoří na zpracovávané ploše spirálové řezy. Tuto volbu lze použít se všemi šablonami a spirálový tvar je promítnut zpět na původní plochy. To pomáhá zajistit požadovanou toleranci povrchu. První a poslední řez je rovnoběžný k tvaru hran plochy.



Rovnoběžný řez



Rovnoběžný řez se spirálovým způsobem.

Pokročilé volby pro spirálovité obrábění

V tomto okně můžete nastavit chování dráhy nástroje na začátku a konci spirály. Můžete vybrat spirálu s úplnou konturou nahoře (První kontura) a / nebo dole (Poslední kontura) ve spirále. Dále můžete nastavit režim spirály buď na Plný (výchozí režim) nebo na Prolnout po vzdálenosti, který vyžaduje zadání vzdálenosti prolnutí. Volba **Prolnout po vzdálenosti** vytvoří spirálu pouze do zadané vzdálenosti.

Pořadí řezů

Pořadí řezů definuje posloupnost řezů. Je k dispozici několik použitelných voleb v závislosti na typu kalkulace a šabloně.

Standardně

Standardně nastavuje výchozí pořadí řezů, obvykle z jedné strany na druhou.

Od středu ven

Obrábění začíná ve středu povrchu a pokračuje směrem ven.

Z venku do středu

Obrábění začíná na vnějšku povrchu a pokračuje směrem dovnitř.

Shora dolů

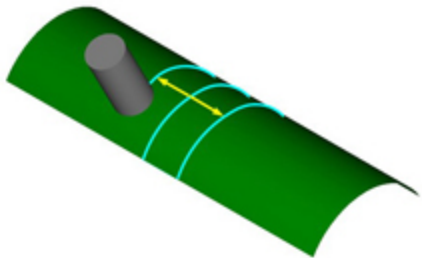
Obrábění začíná na vršku plochy a pokračuje směrem dolů.

Zdola nahoru

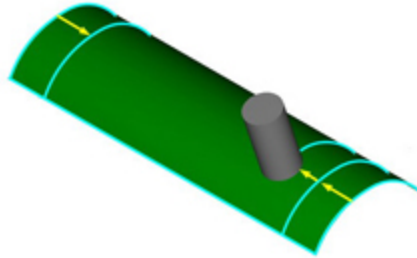
Obrábění začíná na spodku plochy a pokračuje směrem nahoru.

Příklad

Tento příklad najdete v souboru **Sorting - Cut Order.vnc**.



Volba Pořadí řezů: Od středu ven. První řez je do středu. Následující řezy postupují střídavě po stranách ve směru ven.



Volba Pořadí řezů: Z venku do středu. První řez je na hraně. Následující řezy postupují progresivně směrem dovnitř.

Směr jednosměrného obrábění

Toto rozbalovací menu vám umožňuje definovat směr pohybu nástroje na součásti. Dvě volby — **Ve směru ručiček** a **Proti směru ručiček** — jsou nezávislé na směru rotace vřetene (viz “Jak pracuje ve směru / proti směru hodinových ručiček” na straně 145 dole). Ostatní volby závisí na směru otáčení vřetene (viz “Jak pracuje sousledné/nesousledné obrábění” na straně 143). Pro některá nastavení Šablony a Způsobu obrábění se chování řídí i směrem řetězení.

Směr jednosměrného obrábění záměrně není k dispozici, pokud je Způsob obrábění nastaven na **Cik Cak**. (Pro kalkulaci založenou na Trojúhelníkové síti je ovšem k dispozici jiná sada voleb: Směr pro uzavřené řezy nabízí **Sousledně** a **Nesousledně** a **Obrábět podle** nabízí **Úrovně** a **Úrovně**.)

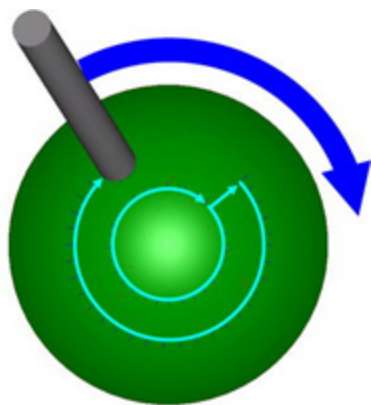
- Když je zvoleno **Nesousledně**, pohybuje se nástroj opačně vůči směru otáčení vřetene. Nesousledné frézování je doporučeno pro frézování odlitků nebo výkovků s velmi hrubým povrchem.
- Pro volbu **Sousledně** se nástroj pohybuje stejným směrem jakým se vřeteno otáčí. Sousledné frézování je doporučeno při frézování tepelně zpracovaných slitin. Způsobuje vylamování třísek při frézování za tepla válcovaných materiálů kvůli zpevněné vrstvě na jejich povrchu.
- Pokud je zvoleno **Ve směru ručiček**, pohybuje se nástroj ve směru hodinových ručiček.
- Pokud je zvoleno **Proti směru ručiček**, pohybuje se nástroj proti směru hodinových ručiček.



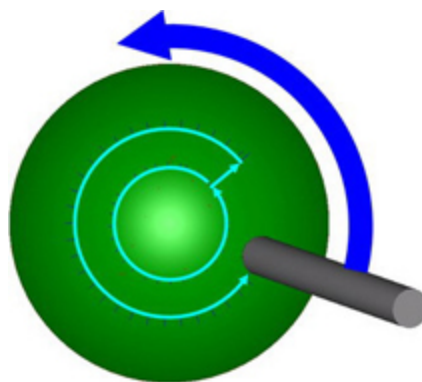
Volby **Ve směru ručiček** a **Proti směru ručiček** neodkazují na otáčení vřetene. Tyto volby stanovují, zda se má nástroj pohybovat po uzavřené ploše ve směru nebo proti směru hodinových ručiček.

Příklad

Příklad si můžete prohlédnout v souboru **Sorting - Direction For One Way Machining.vnc**.



Směr obrábění součásti podle směru hodinových ručiček.

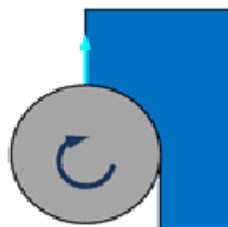


Obrábění po součásti proti směru otáčení hodinových ručiček

Jak pracuje sousledné/nesousledné obrábění



Nesousledné

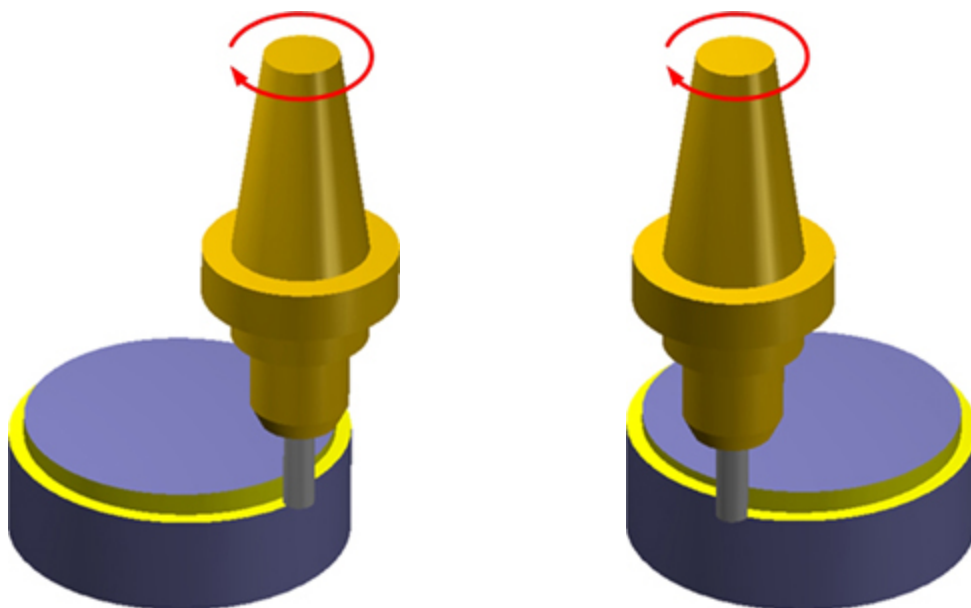


Sousledné

Při použití obrábění Sousledně nebo Nesousledně je nejlepší vybrat jako volbu kontroly osy nástroje **Vyklánět ve vztahu ke směru řezu**. Ostatní volby kontroly osy nástroje nechávají nástroj měnit sousledné a nesousledné obrábění podle potřeby, zatímco **Vyklánět ve vztahu ke směru řezu** tak nečiní. S touto volbou aktivovanou může operace použít pouze jeden nebo druhý postup výpočtu, založený pouze na jednom faktoru — a sice velikosti úhlu náklonu od směru řezu.

Případy, kdy je úhel naklonění v bočním směru větší než 45°

V tomto případě bude obrábění označeno za třískové a definice sousledného nebo nesousledného obrábění je velmi jednoduchá. Vřeteno se obvykle (kromě opravdu výjimečných případů) otáčí ve směru hodinových ručiček. Pohyb nástroje je opačný oproti otáčení vřetene. Takže můžete říct, že pokud se nástroj frézuje na pravé straně (relativně k směru pohybu nástroje), je to vždy nesousledné. Pokud je nastaveno **Sousledné frézování**, pohyb nástroje a otáčení vřetene má stejný směr. Nástroj vždy obrábí na levé straně.

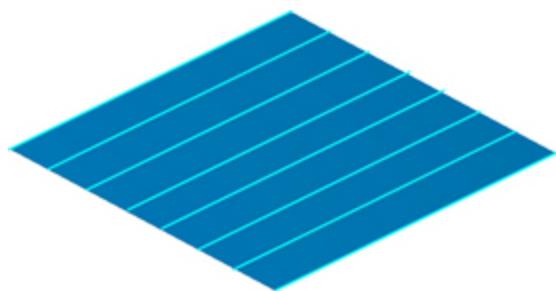


Nástroj se pohybuje proti směru hodinových ručiček, zatímco vřeteno se otáčí ve směru hodinových ručiček. Vzhledem k modelu je nástroj na pravé straně.

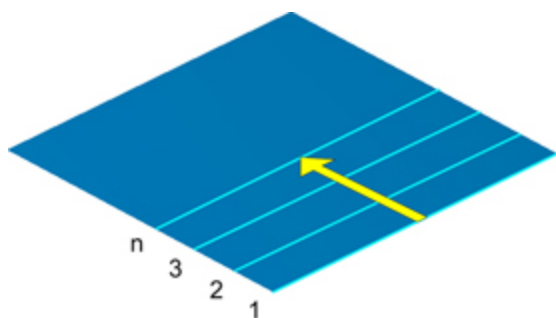
Nástroj a vřeteno se otáčí ve směru hodinových ručiček. Vzhledem k modelu je nástroj na levé straně.

Případy, kdy je úhel naklonění v bočním směru menší než 45°...

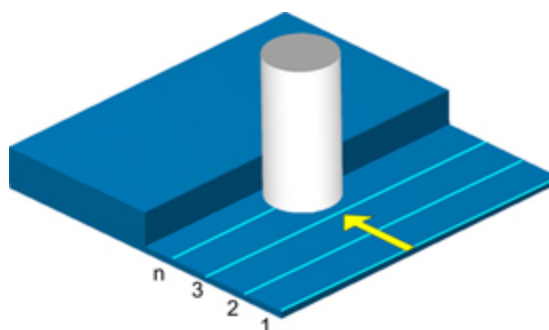
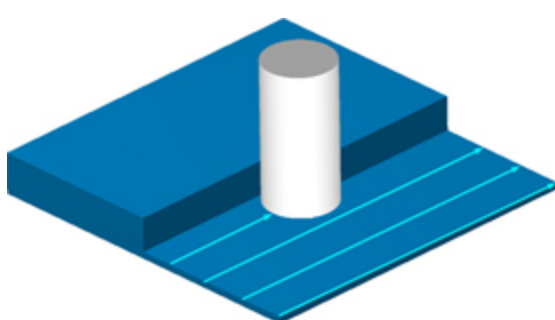
Tato situace je víc komplikovaná než třískové obrábění. V tomto případě nemáte obráběnou plochu a nepracujete bokem nástroje. Nemůžete definovat zda jste nalevo nebo napravo od kontury. Představte si, že pracujete na rovné ploše a obrábíte jednoduché rovnoběžné řezy. Nevíte, kam má být nástroj vyrovnán, protože nejsou žádné boční plochy s informací, kde je materiál. Přesto tato funkce pracuje. Jak to? Podívejme se na rovnou plochu znovu, tam kde jsou dráhy vzájemně rovnoběžné.



Na začátku jediná informace, kterou máme o směru, je směr posloupnosti řezů, protože obrábění musí začít z jedné strany.



S touto informací víte, kde je materiál. S tím také víte, kterým směrem máte pohybovat s nástrojem pro dosažení sousledného nebo nesousledného obrábění. Obrázky níže ukazují jak by vypadalo skutečné obrábění. Můžete vidět, že stane, na které je materiál, závisí na pořadí řezů. Protože se vřeteno vždy otáčí ve směru hodinových ručiček (pro nesousledné obrábění jak je vidět na obrázku), nástroj se musí pohybovat zleva doprava.

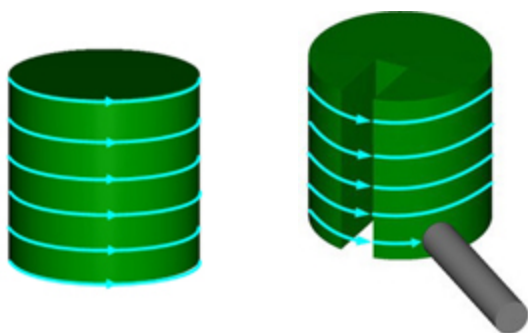


Jak pracuje ve směru / proti směru hodinových ručiček

Volba **Ve směru ručiček** udělí nástroji pohyb ve směru hodinových ručiček; **Proti směru ručiček** udělí nástroji pohyb proti směru hodinových ručiček. Navzdory této jednoznačné definici jsou zde omezení, která je třeba vzít v úvahu, protože směr nelze pro strategii každé šablony přesně definovat. Nejdůležitější je, že pro všechny strategie musí mít uzavřenou dráhu nástroje. To znamená, že řez musí končit tam, kde začal.

Pro otevřenou dráhu nástroje (neuzavřené plochy s mezerou/drážkou) si můžete vynutit uzavření dráhy nástroje. To znamená, že donutíte nástroj, aby se pohyboval nad drážkou v ploše. Informace o propojovacím pohybu mezi dvěma řezy viz “Propojení mezi řezy” na straně 260.

Dole je na obrázku vlevo normální uzavřená dráha nástroje na kontuře a na obrázku napravo je zobrazena dráha nástroje na otevřené kontuře s vynuceným směrem obrábění.

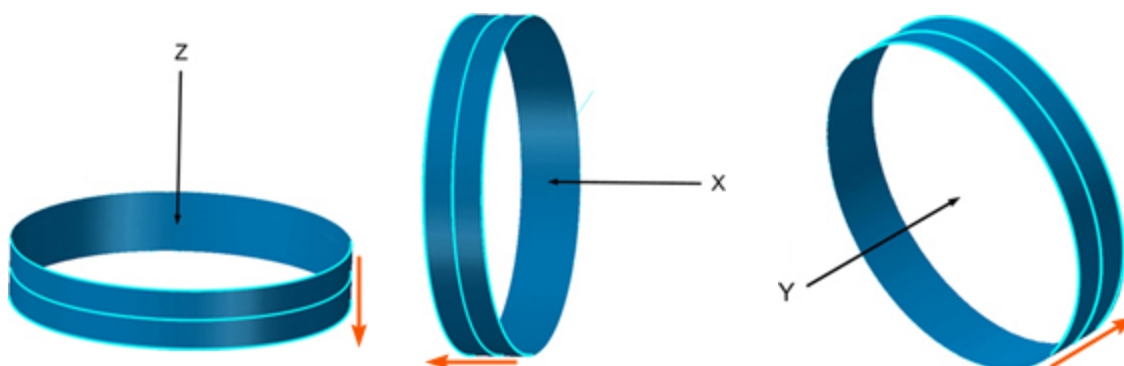


Stanovení “Ve směru ručiček” a “Proti směru ručiček” podle Šablony obrábění

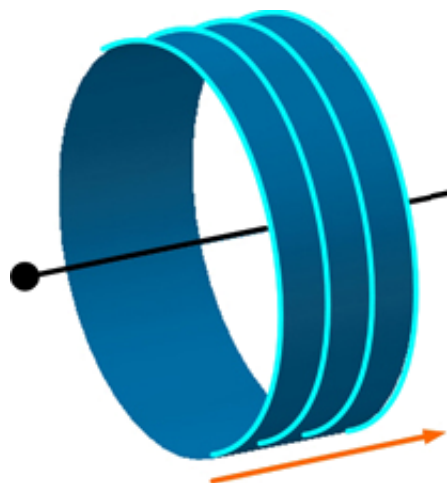
Rovnoběžné řezy (kalkulace založena na Plochách)

Zde je směr definován podle směru pohledu na první řez. S touto funkcí definujete dva úhly, které vyměřují rovinu. Řezy jsou s touto rovinou rovnoběžné. Kolmo k ploše je směr z kterého řezy začínají. To definuje směr obrábění. S šablonou **Rovnoběžné řezy** pracuje vždy **Ve směru** a **Proti směru ručiček** vždy podle definice.

Dokládá to následující příklad. Na obrázku dole černé šipky ukazují směr pohledu (definovaný řeznou rovinou) a oranžové šipky ukazují směr začátku dráhy nástroje.



Rovnoběžné řezy



Zde je směr definován křivkou a řeznými rovinami. Řetězení křivky je zde důležité. Řetězení určuje na které straně dráha nástroje začíná a kam pokračuje. To definuje směr pohledu. Pokud řetěz začnete na druhé straně, obrábění začne na straně opačné. S šablonou **Rovnoběžné řezy** pracuje vždy **Ve směru ručiček** a **Proti směru ručiček** podle definice. Na obrázku je černý bod začátek řetězení křivky.

Přechod mezi 2 křivkami

S touto šablonou není možné jasně definovat směr. Nastavení směru na **Ve směru ručiček** nebo **Proti směru ručiček** nefunguje vždy podle očekávání. Jsou pro to dva důvody.

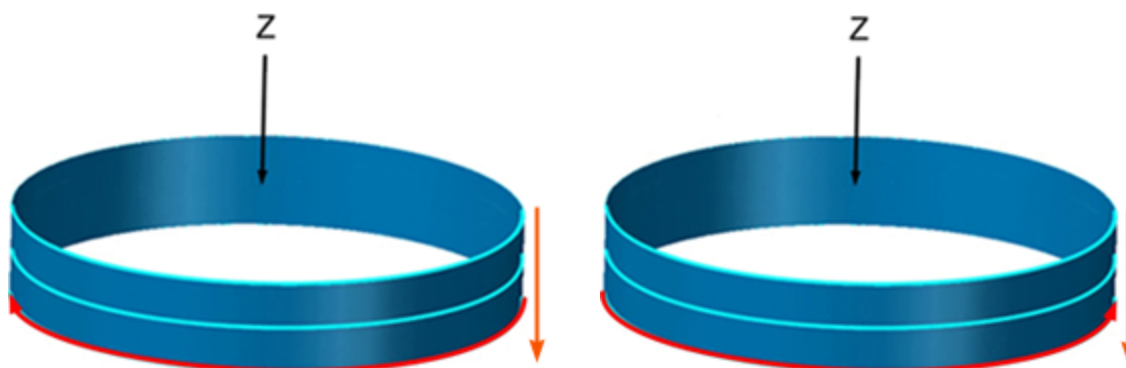
- Směr závisí na řetězení křivek. Pokud má obráběná oblast dvě křivky, systém nerozhoduje, která křivka definuje směr, protože obě křivky jsou stejně důležité při výpočtu dráhy nástroje.
- Která křivka je první a která druhá není jasně definováno. Můžete definovat začátek řezu výběrem toho, který křivka je první a který poslední, ale to nemá vliv na směr řezu.

Rovnoběžně s křivkami

S touto šablonou je směr definován křivkou a směrem pořadí (sekvencí) řezů. Řetězení křivky je zde důležité. Řetězení určuje na které straně dráha nástroje začíná a kam pokračuje.

Takže pokud ve vaší uzavřené kontuře křivka směřuje ve směru hodinových ručiček, nastavení **Ve směru ručiček** způsobí pohyb nástroje ve směru hodinových ručiček. Pokud je řetězení proti směru hodinových ručiček a nastavíte směr **Proti směru ručiček**, obrábění bude probíhat proti směru hodinových ručiček; Pokud zvolíte nastavení **Proti směru ručiček**, bude i nadále obrábění probíhat ve směru hodinových ručiček.

Na následujících obrázcích je pořadí řezů shora dolů (oranžová šipka) a pohled na první řez je shora. Na prvním obrázku křivka (červená šipka) ukazuje řetězení ve směru hodinových ručiček. Na druhém obrázku křivka ukazuje směr řetězení proti směru hodinových ručiček. Při nastavení parametru směru na **Ve směru ručiček** bude obrábění v prvním obrázku ve směru hodinových ručiček; na druhém obrázku bude proti směru hodinových ručiček.



Směr řetězení určuje pohyb podle nebo proti směru hodinových ručiček pro šablonu obrábění "Rovnoběžně s křivkou".

Promítnout křivky

Pro tuto šablonu je směr definován pouze směrem řetězení křivek. Takže pokud ve vaší uzavřené kontuře křivka směřuje ve směru hodinových ručiček, nastavení **Ve směru ručiček** způsobí pohyb nástroje ve směru hodinových ručiček. Pokud je řetězení proti směru hodinových ručiček a zvolíte nastavení **Ve směru ručiček**, obrábění bude probíhat proti směru hodinových ručiček. Pokud zde nastavíte směr **Proti směru ručiček**, obrábění bude probíhat proti směru hodinových ručiček.

Přechod mezi 2 plochami

Pro tuto šablonu nelze směr jasně definovat. Nastavení směru na **Ve směru ručiček** nebo **Proti směru ručiček** v tomto případě ne vždy funguje.

Rovnoběžně s plochou

Pro tuto šablonu nelze směr jasně definovat. Nastavení směru na **Ve směru ručiček** nebo **Proti směru ručiček** v tomto případě ne vždy funguje.

Vykonaný směr řezu

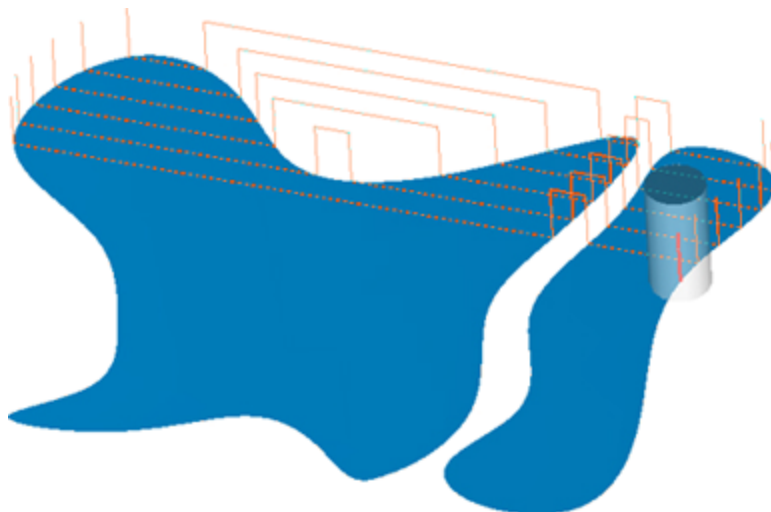
Toto zatrhávací políčko je k dispozici pro kalkulace založené na Plochách (s výjimkou nastavení Způsobu obrábění na **Cik cak**) nebo Drátěném modelu. Volba zatrhávacího tlačítka **Uplatnit směr řezu** (předpoklad uzavřené kontury) donutí dráhu nástroje považovat otevřené kontury (tvar s mezerou) za uzavřené. Nástroj bude pokračovat přes mezeru a nedojde ke změně směru.

Obrábět podle pruhů nebo regionů

(Toto rozbalovací menu je k dispozici pouze pro kalkulaci založenou na Plochách. Informace o podobně pojmenovaném menu pro Trojúhelníkovou síť viz “Obrábět podle úrovní nebo regionů” na straně 149.)

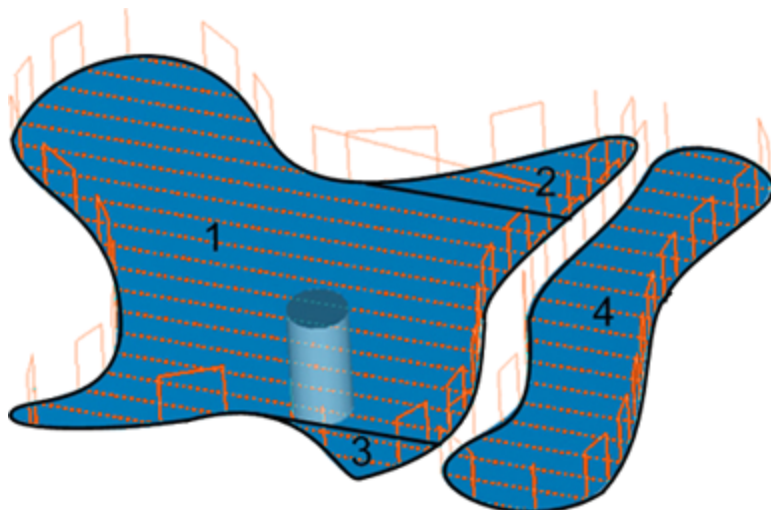
Obvyklá generovaná dráha nástroje má topologii řady kontur (pruhů) na řídicí ploše. Tento režim oblasti obrábění říká systému, aby při obrábění postupoval po **Pruzích** nebo po **Regionech**. Obrábění po pruzích je výchozí chování. Po vygenerování dráhy nástroje může být v řadě oblastí žádoucí dráhu nástroje rozčlenit na regiony.

Mějme například zvlněný tvar, který je rovnoběžný k rovině obrábění. Operace je nastavena na použití rovnoběžných řezů a stylu obrábění v **Pruzích**. Při obrábění nástroj vyjíždí kvůli mezerám/drážkám a protože pracujete na dvou oddělených řídicích plochách. Obecně bude obrábění pokračovat přes všechny plochy jako kdyby to byla jedna velká plocha.



Pokud řezy rozčleníte podle regionů, systém rozdělí řídicí plochy do jednotlivých regionů a obrábí je jednu po druhé. To není omezeno pouze mezi samostatnými plochami, ale i na plochy, kde jsou mezery/drážky, bude obrábění rozděleno do regionů. Takže v tomto příkladu

jsou řezy organizovány v regionech přesně tam, kde byly propojeny. Nakonec získáte k obrábění řadu regionů.



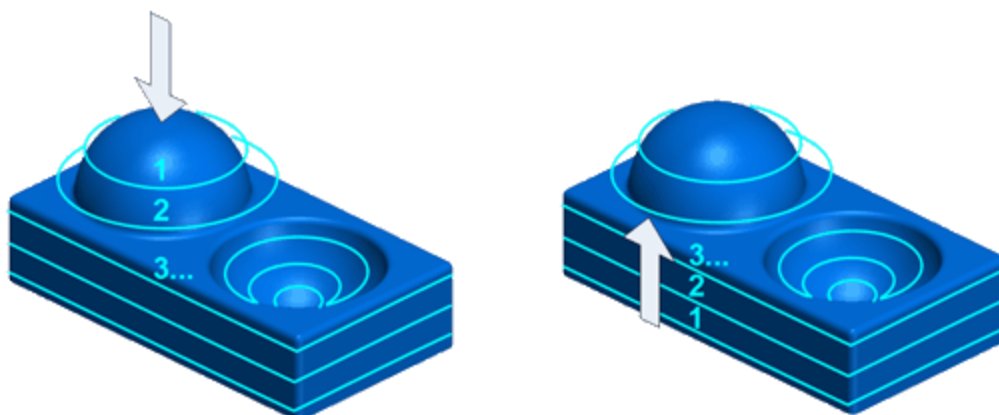
Obrábět podle úrovní nebo regionů

(Toto rozbalovací menu je k dispozici pouze pro kalkulaci založenou na Trojúhelníkové síti. Informace o podobně pojmenovaném menu pro Plochy viz “Obrábět podle pruhů nebo regionů” na straně 148.)

Když je generována hrubovací dráha nástroje, má obvykle topologii několika kontur. U modelů, které mají více kontur nebo kapes, může být žádoucí obrábět regiony nezávisle, aby se snížilo přejíždění vzduchem. Tento režim oblasti obrábění říká systému, aby při obrábění postupoval po **Úrovních** nebo po **Regionech**.

Začít v

Rozbalovací menu **Začít v** je k dispozici pouze pokud je šablona nastavena na **Konstantní Z** a umožňuje vám zadat, zda obrábění úrovní a regionů začíná **Nahore** a postupuje dolů, nebo začíná v poloze **Dolní** a postupuje nahoru.

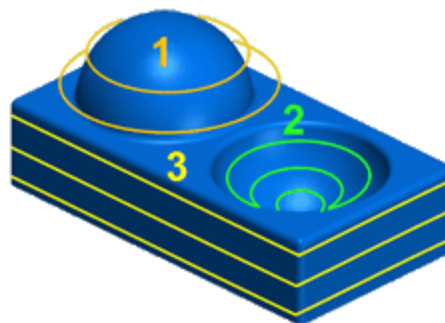
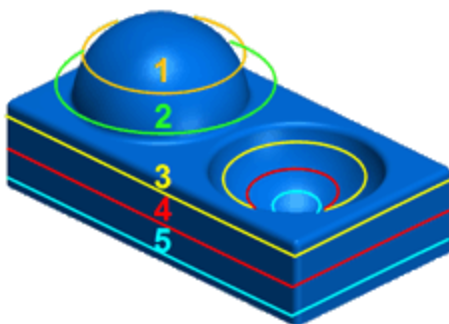


Začít v Nahoře

Začít v Dolní

Obrábět podle

Rozbalovací menu **Obrábět podle** je k dispozici, když je šablona nastavena na **Hrubování** nebo **Konstantní Z** a umožňuje vám zadat, zda se mají obráběcí průchody třídit podle **Úrovní** (tedy s případným velkým počtem přejezdů z jedné kapsy do jiné) nebo podle **Regionů** (tedy obrábět vždy jednu kapsu nezávisle na ostatních).



Obrábět podle Úrovní

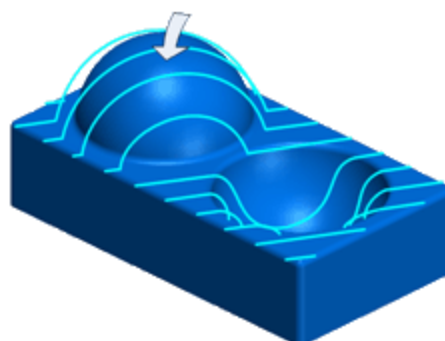
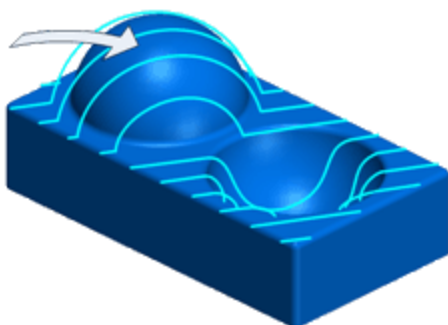
Obrábět podle Regionů

Výchozí roh

Toto rozbalovací menu je k dispozici pouze pro kalkulaci založenou na Trojúhelníkové síti.

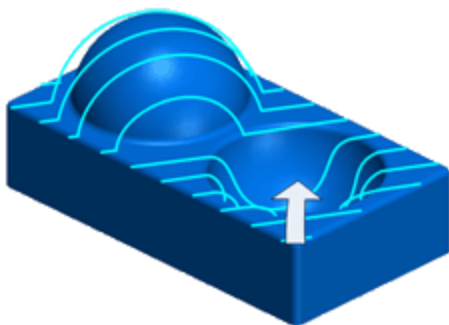
Výchozí roh

Rozbalovací menu **Výchozí roh** je k dispozici pouze, pokud je Šablona nastavena na **Rovnoběžné řezy** a umožňuje vám určit jeden ze čtyř možných rohů pro zahájení rovnoběžných řezů, jak je vidět na obrázku dále.

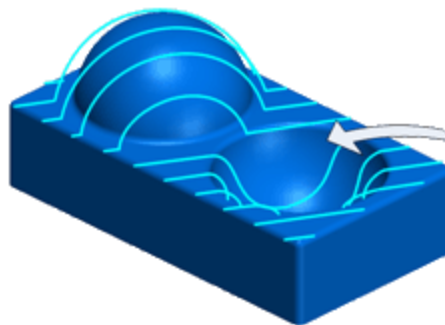


Výchozí roh: Levý horní

Výchozí roh: Pravý horní



Výchozí roh: Levý dolní



Výchozí roh: Pravý dolní

Počáteční bod

Použitím volby **Počáteční bod** můžete definovat výchozí pozici pro první řez dráhy nástroje. Výběr počátečního bodu nemění pořadí obrábění a to i pokud je vybraný bod blíže k poslednímu průchodu než první. Je nastaven pouze pro první kontaktní bod vypočteného řezu dráhy nástroje. Pokud je nutné změnit pořadí řezů dráhy nástroje, měla by být použita volba **Pořadí řezů**.

Parametry startovního bodu

Nastavit bod podle

☒ Pozice ...

☐ Směr normály povrchu ...

Počáteční bod bude použit v dalších rezech jak jdou za sebou:

☒ Posunutí o hodnotu

☐ Otocit o [stupně]

☐ Minimalizovat změnu kolmic plochy



Pokud jste zvolili způsob obrábění **Jedním směrem** a je aktivní i volba **Vykonaný směr řezu**, nový počáteční bod nemusí fungovat.

Nastavit bod podle pozice

Počáteční bod může být zadán určením jeho Pozice. Pro kalkulaci založenou na Plochách může být alternativně zadán určením Směru normály povrchu.

Pozice

To může být bod načtený z vaší geometrie nebo bod nastavení pevnými hodnotami.

Hodnoty jsou absolutní souřadnice X, Y a Z. Pokud není počáteční bod na řídicí ploše, pak je jako výchozí bod použit nejbližší bod na ploše k vámi vybranému bodu.

Směr normály povrchu

Dostupné pouze pro kalkulaci založenou na Plochách. Počáteční bod bude definován vektorem. Počáteční bod dráhy nástroje, který má směr normály povrchu nejbližší k vektoru, definuje nový počáteční bod.

Počáteční bod bude použit v dalších řezech jak jdou za sebou

K dispozici jsou až tři způsoby použití počátečního bodu.

Posunutí o hodnotu

Není k dispozici pro kalkulaci založenou na Drátěném modelu. Tato volba definuje výchozí pozici pro následné řezy dráhy nástroje. Výchozí pozice bude pro každý řez přírůstková o tuto hodnotu ve směru dráhy nástroje. To pomůže eliminovat stopy na povrchu. Posunutí nefunguje pro otevřené kontury.

Otočit o [stupně]

Dostupné pouze pro kalkulaci založenou na Plochách. Tato volba také definuje výchozí pozici pro následné řezy dráhy nástroje, ale vzdálenost posunutí je definována jako přírůstková velikost úhlu. Hodnota úhlu je relativní k předchozímu řezu. To pomůže eliminovat stopy na povrchu. Například, pokud obrábíte válec, počáteční bod může být otočen o 3 stupně pro každý řez dráhy nástroje, aby byla posunuta stopa na součásti po přejezdu nástroje z jednoho řezu na druhý. Otočení nefunguje pro otevřené kontury nebo rovné plochy.

Minimalizovat změnu kolmic plochy

Dostupné pouze pro kalkulaci založenou na Plochách. Tato volba se používá pro obrábění listů vrtule nebo lopatek turbín. V těchto případech je žádoucí, aby byl počáteční bod v malém rádiu křídlovitého profilu. Počáteční body dráhy nástroje se bohužel pohybují a přesunují se z hrany. Aby k tomu nedocházelo, zde počáteční body přinutit k tomu, aby byly vždy v poloze se stejným směrem normály povrchu a tak vždy zůstaly na hraně.

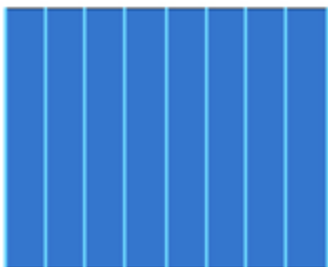
S touto volbou se systém pokusí minimalizovat všechny změny v úhlu najíždění nástroje tím, že nalezne normálu plochy na součásti nejbližší k počáteční pozici. Například, více řezů na válci bude používat stejnou normálu povrchu. Na součásti s proudovým povrchem se pro každý řez mohou normály povrchů výrazně lišit. Minimalizace úhlu najetí může být velmi užitečná pokud jsou na součásti použity upínky nebo držáky.

Jak to funguje

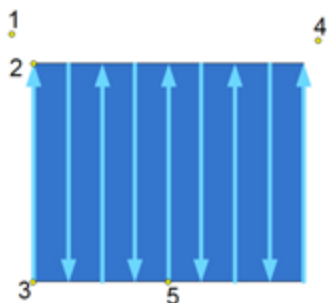
Abychom vám usnadnili porozumění tomu, jak to funguje, uvádíme různé scénáře s kombinacemi obráběcích postupů a ploch s otevřenými a uzavřenými konturami.

Scénář č. 1

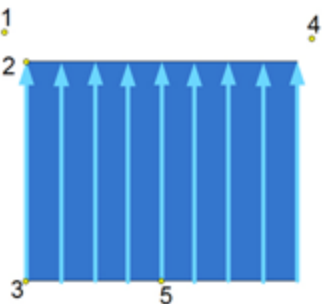
Tento scénář ukazuje otevřenou plošnou konturu s rovnoběžnými řezy.



Výchozí počáteční bod je definován šablonou dráhy nástroje. Obrázek ukazuje, že je Způsob obrábění nastaven na Cik cak a obrábění začíná ve výchozím nastavení v poloze č. 3.



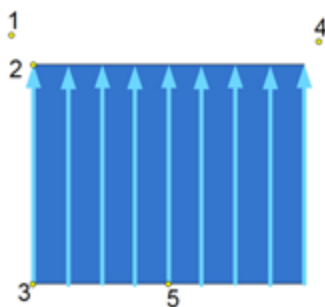
Pokud je nastaven nový počáteční bod v poloze č. 5, pak obrábění začne od původního počátečního bodu - poloha č. 3. Nový počáteční bod nemůže změnit pořadí řezů. Obrábění tak nezačne uprostřed.



Pokud je nový počáteční bod nastaven do polohy č. 1, 2 nebo 4, bude počáteční bod pro obrábění v poloze č. 2. Směr obrábění se mění a začíná z opačné strany. A znovu nový počáteční bod nemění pořadí řezů, jen výchozí pozici původní hrany plochy.

Scénář č. 2

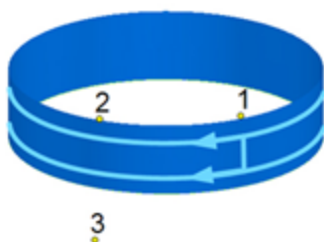
Tento scénář ukazuje stejnou plochu, ale tentokrát je Způsob obrábění nastaven na Jedním směrem. V tomto případě nezáleží na výběru počátečního bodu, je totiž vždy v poloze č. 3.

**Scénář č. 3**

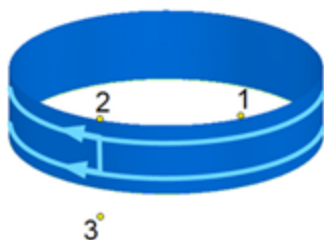
Tento scénář ukazuje uzavřenou plošnou konturu s konstantními řezy v Z. Řezy jsou uzavřenými konturami což znamená, že končí tam, kde začínají.



Způsob obrábění je nastaven na **Jedním směrem**. Standardní počáteční bod je v poloze č. 1.



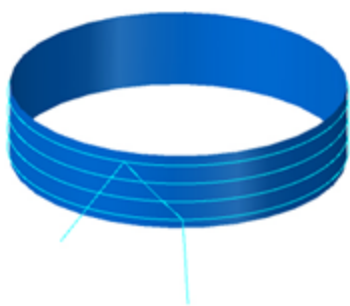
Nový počáteční bod je nastaven do polohy 2. Podle toho se počáteční bod přemístí do polohy č. 2



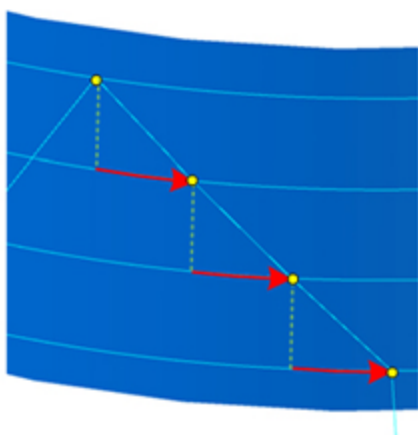
Pokud je nový počáteční bod nastaven do polohy č. 3, pak by obrábění začalo v poloze č. 2. Důvod je stejný jako předtím: při změně počátečního bodu se změní pouze výchozí poloha na původní výchozí hraně, ne pořadí řezů.

Scénář č. 4

Tento scénář ukazuje uzavřenou konturu s konstantními řezy v Z jedním směrem. **Posunutí o hodnotu** je nastaveno na 1 mm. V tomto případě je počáteční bod posunut o 1 mm při každé úplné otáčce.

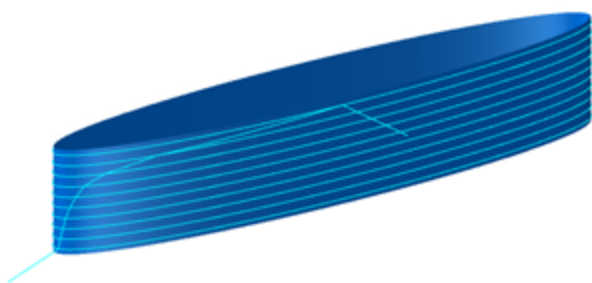


Posunutí se vykonává ve směru dráhy nástroje. Na obrázku dole jsou červené šipky posunutí a žluté tečky počáteční body.

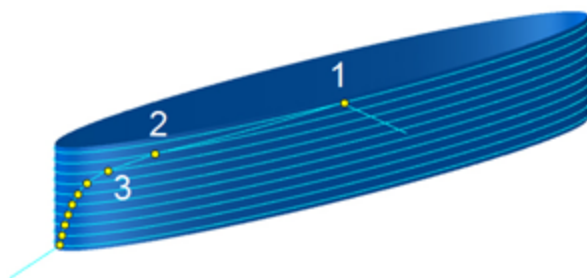


Scénář č. 5

Tento scénář ukazuje uzavřenou konturu s konstantními řezy v Z jedním směrem. Otočit o [stupně] je nastaveno na 5 stupňů. V tomto případě jsou počáteční body pro po sobě následující řezy otočeny o 5 stupňů.



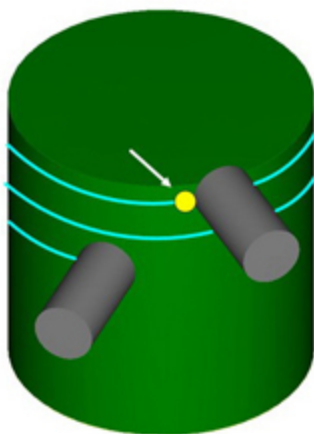
Pozice každého nového počátečního bodu bude vypočtena podle směru normály povrchu. To znamená, že v oblasti, kde je rádius plochy velmi velký, jsou počáteční body více rozprostřeny (pozice č. 1, 2 a 3). V oblasti, kde se rádius plochy zmenší, je velikost změny normály povrchu větší a v důsledku toho se počáteční pozice umístí vzájemně mnohem blíže.



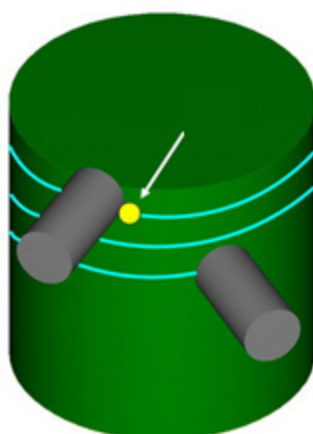
Pokud je rádius plochy nekonečný, znamená to, že je povrch rovný. Rotační počáteční bod nebude v tomto případě pracovat.

Příklad

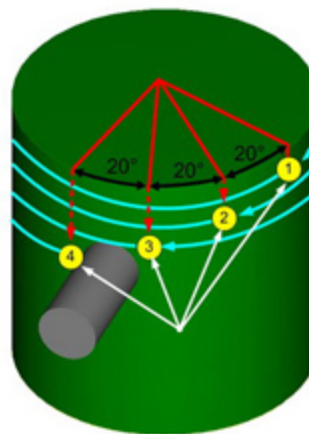
Tento příklad najdete v souboru **Sorting - Start Point.vnc**.



Počáteční poloha výchozí dráhy nástroje



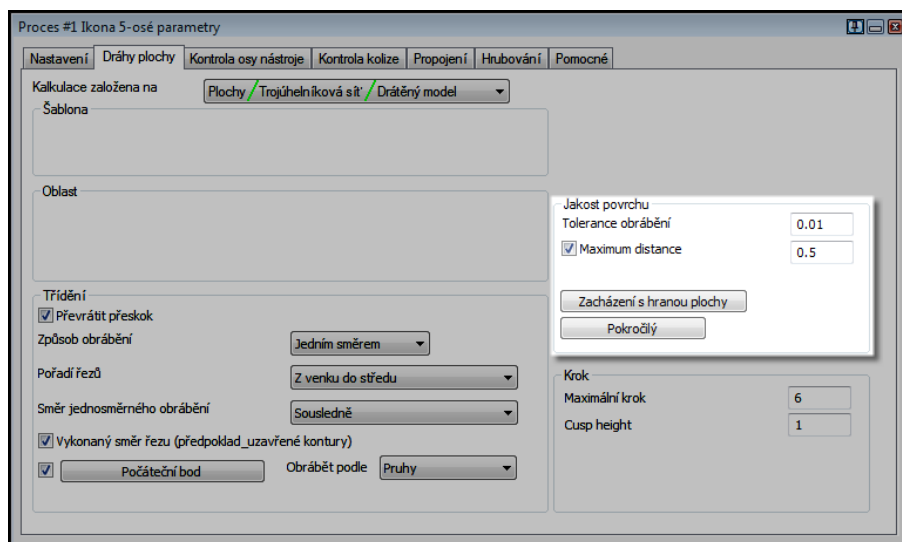
Výchozí poloha s novým počátečním bodem.



Toto je výchozí poloha s novým počátečním bodem a úhlem otočení 20 stupňů.

Jakost povrchu

Ovládací prvky pro nastavení **Jakosti povrchu** jsou zpřístupněny v pravé dolní části záložky **Dráhy plochy**, když je kalkulace založena na **Plochách** nebo **Trojúhelníkové síti**, **Drátěném modelu** nebo **Swarf obrábění**. Ne všechny ovládací prvky jsou k dispozici pro všechny typy kalkulací a šablon.



Volby **Jakost povrchu** řídí aproximaci dráhy nástroje po obráběné ploše:

- Hodnota **Tolerance obrábění** (viz "**Tolerance Obrábění**" na straně 157) je základní tolerance přesnosti dráhy nástroje.
- Hodnota **Maximální vzdálenost** (viz "**Maximální vzdálenost**" na straně 158) může vytvořit extrémně přesnou aproximaci na rovných plochách tím, že zajistí, že žádná sekce dráhy nástroje nebude delší, než zadaná hodnota.
- Hodnota **Minimální vzdálenost** určuje minimální odstup mezi dvěma následujícími průchody. Je k dispozici pouze pro šablony trojúhelníkové sítě.
- Tlačítko **Zacházení s hranou plochy** (viz "**Zacházení s hranou plochy**" na straně 159) vám umožňuje vytvořit otevřenou dráhu do virtuální uzavřené dráhy. Toto tlačítko je k dispozici pouze pro kalkulaci založenou na plochách.
- Tlačítko **Pokročilý** (viz "**Tlačítko Pokročilý sekce Jakost povrchu**" na straně 159) vám poskytuje několik ovládacích prvků pro nastavování toho, jak je dráha nástroje generována v závislosti na jakosti povrchu. Toto tlačítko je k dispozici pouze pro kalkulaci založenou na plochách.
- Když je kalkulace založena Swarf obrábění, nastavuje hodnotu **Maximálního úhlového kroku** zde a ne v záložce **Kontrola osy nástroje**; viz "**Maximální krok úhlu**" na straně 166.

Tolerance Obrábění

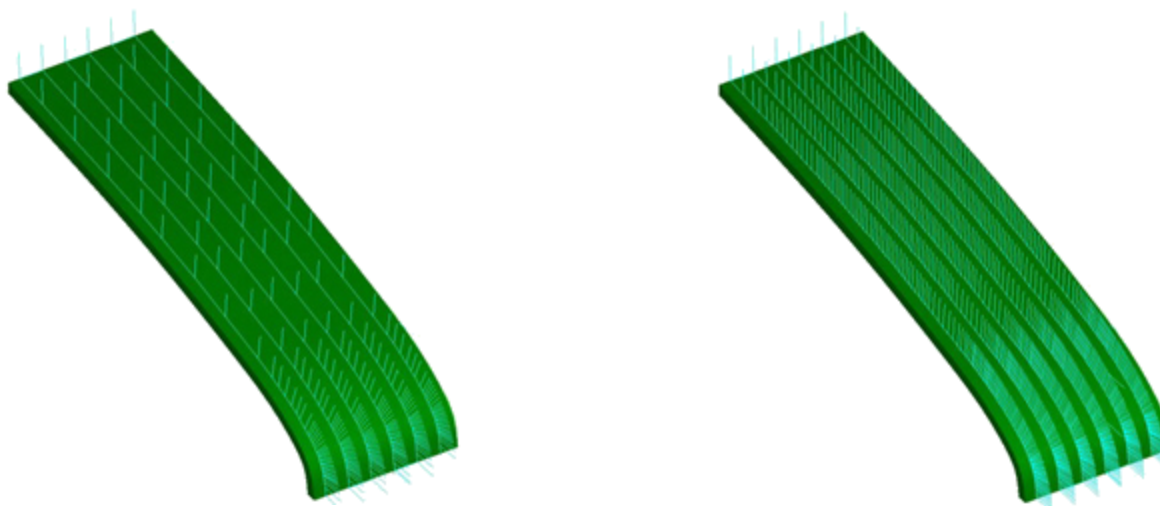
Tolerance Obrábění je tolerance přesnosti dráhy nástroje. Tato hodnota je povrchová odchylka dráhy nástroje oproti obráběnému povrchu. Jinými slovy, dráha nástroje může mít maximální chybu vzhledem k povrchu v rozsahu plus nebo minus tolerance obrábění.

Malá tolerance poskytne více dráhových bodů na řídicí ploše. Takže generovaná dráha nástroje kopíruje konturu povrchu precizněji. Výsledek obrábění je velmi dobrý povrch, jehož výpočet ale vyžaduje více času.

Pro řadu kalkulačních strategií a šablon můžete generovat i další body dráhy nástroje nastavením hodnot **Maximální vzdálenost** (viz "Maximální vzdálenost" na straně 158), **Krok** (viz "Boční krok" na straně 161) nebo **Maximální krok úhlu** na záložce **Kontrola osy nástroje** (viz "Maximální krok úhlu" na straně 166).

Příklad

Příklad najdete v souboru **Surface Quality - Cut Tolerance.vnc**.



Velká tolerance obrábění má za následek méně bodů na dráze nástroje. Po obrábění je povrch hrubší. Proto je čas mnohem kratší.

Malá tolerance obrábění

Maximální vzdálenost

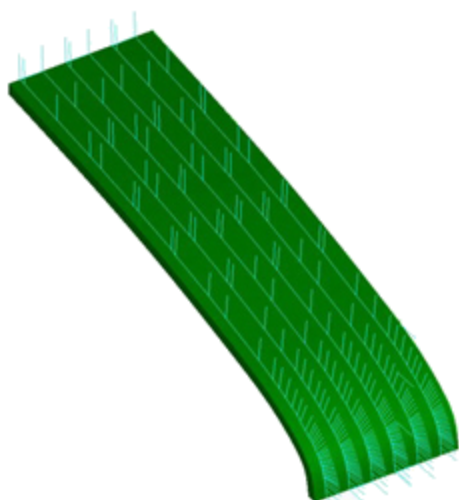
Podle nastavení hodnoty **Tolerance obrábění** budete mít na povrchu mnoho nebo relativně málo bodů. To platí hlavně pro zakulacené povrchy, kde máte řadu bodů, protože dráha nástroje neustále mění směr. Aby bylo víc bodů i na rovných plochách, zaškrtněte políčko **Maximální vzdálenost**. Menší hodnoty vygenerují více bodů; Ačkoliv je **Tolerance obrábění** to samé, získáte na rovných površích více bodů, protože uživatelem zadaná hodnota je maximální vzájemná vzdálenost dvou bodů. Například pokud je tato volba aktivována a vzdálenost je nastavena na 0.5mm, pak každých 0,5 mm (nebo méně) je na povrchu vypočtena nová poloha dráhy nástroje. Pokud je nastaveno, musí být hodnota větší než 0.

V závislosti na hodnotách **Tolerance obrábění** a "Maximální krok úhlu" na straně 166 pak mohou být některé segmenty dráhy nástroje blíže, než hodnota nastavená jako **Maximální vzdálenost**.

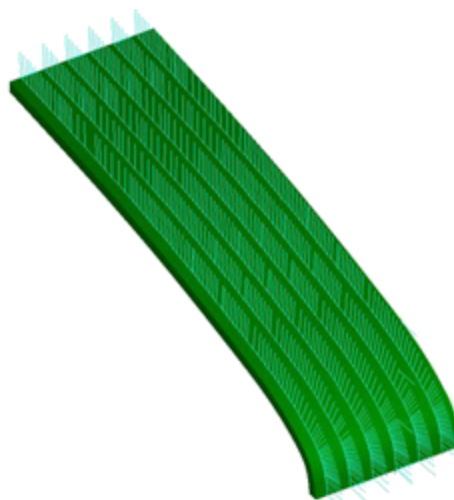
Pokud není **Maximální vzdálenost** zaškrtnuta, pak budou pozice dráhy nástroje ovlivněny pouze hodnotami **Tolerance obrábění** a **Maximální krok úhlu**.

Příklad

Příklad najdete v souboru **Surface Quality - Cut Tolerance.vnc**.



Výsledek bez vzdálenosti



Výsledek se vzdáleností.

Zacházení s hranou plochy

To vám umožňuje vytvořit jednotlivé samostatné plochy tam, kde by jinak byly mezery. Povrchové dráhy jsou vytvořeny na jednotlivých površích a pak vzájemně sloučeny do delších povrchových drah. Rozhodnutí o způsobu spojení drah je založeno na vzdálenosti sloučení. Pokud všechny povrchové dráhy na řezu dráhy nástroje jsou spojeny, systém provede kontrolu pro určení, zda uzavřená dráha povrchu může být zabudována připojením začátku ke konci. Pro toto rozhodování je použita stejná vzdálenost spojení. Takže všechny povrchové dráhy, které jsou v rámci této hodnoty, budou spojeny dohromady.

Zachovat vnější ostré hrany

Když je tato volba aktivována, systém může zachovat ostrou hranu na vnějšku dvou protínajících se ploch. Toho se docílí prodloužením dráhy nástroje smyčkou, která plochy tečně opouští a najíždí na ně.

Detekční úhel ostrých hran

Zda je smyčka vytvořena nebo ne závisí na tomto limitním úhlu. Je platná hodnota mezi 0 a 360 stupni.

Rádus smyček

Tato hodnota určuje velikost smyčky.

Tlačítko Pokročilý sekce Jakost povrchu

V sekci Jakost povrchu na záložce Dráhy plochy otevře tlačítko Pokročilý dialog Pokročilé volby pro jakost povrchu.

Pokročilé volby pro jakost povrchu

Tolerance řetězení

Poznámka: Tolerance řetězení je obvykle od 1-100 násobek tolerance obrábění. Tato hodnota má velký vliv na prodloužení času výpočtu.

☐ Pomalé a bezpečné vytvoření dráhy

☐ Adaptivní řezy

Tolerance řetězení

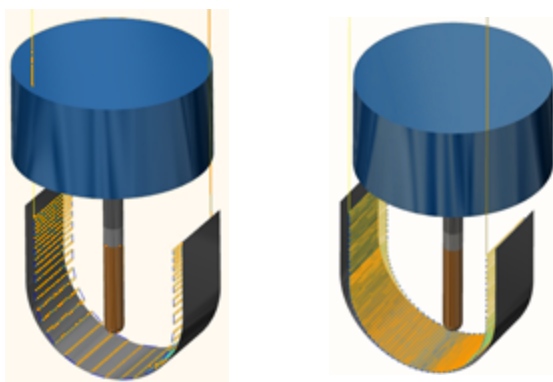
Velikost **Tolerance řetězení** je interní hodnota pro generování dráhy nástroje. Měla by být nastavena na 1 až 10 násobek tolerance obrábění. Pokud máte samostatnou neoříznutou plochu, pak lze tuto hodnotu nastavit na 100 násobek tolerance obrábění a dojde k razantnímu zvýšení rychlosti výpočtu.

Pomalé a bezpečné vytvoření dráhy

Během generování dráhy nástroje jsou povrchy analyzovány s použitím rastru. Pokud se stane topologie dráhy nástroje příliš komplikovanou (rovnoběžná ke křivce nebo velmi velké plochy), může být nepřesná. Když je aktivováno zatrhávací pole **Pomalé a bezpečné vytvoření dráhy**, je na povrch aplikován jemnější rastr podle tolerance **Boční krok**. Výsledkem budou pomalejší, ale přesnější kontaktní body na povrchu.

Adaptivní řezy

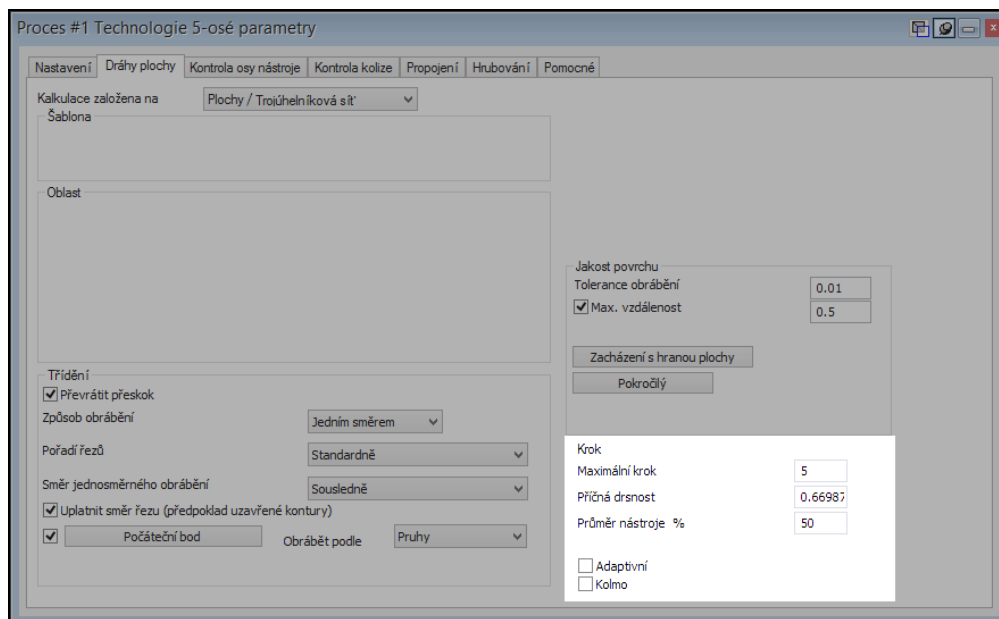
Adaptivní řezy lze použít pro dosažení konstantního kroku při použití typů obrábění **Přechod mezi 2 křivkami**, **Přechod mezi 2 plochami**, **Rovnoběžně s křivkami** nebo **Rovnoběžně s plochou**. Kvůli způsobu, kterým přechodový algoritmus pracuje, není krok vždy konstantní. To platí hlavně pro příkré plochy, jako jsou součásti o tvaru 'U' nebo formy. Když je aktivováno zatrhávací pole **Adaptivní řezy**, je doba výpočtu delší, ale krok je nyní přesný.



Adaptivní řezy vypnuté Adaptivní řezy zapnuté

Boční krok

Ovládací prvky pro nastavení Krok jsou zpřístupněny v pravé dolní části záložky Dráhy plochy, když je kalkulace založena na Plochách nebo Trojúhelníkové síti. Ne všechny ovládací prvky jsou k dispozici pro všechny typy kalkulací a šablon.



Krok je vzdálenost mezi dvěma sousedními rovnoběžnými řezy. Vzdálenost kroku může být definována jako velikost bočního kroku (Maximální krok) nebo jako příčná drsnost (Příčná drsnost) nebo jako procento průměru nástroje (Průměr nástroje %; k dispozici pouze když je šablona Hrubování a není zvoleno Adaptivní hrubování). Vzdálenost kroku může být ve skutečnosti menší nebo větší než vámi nastavená hodnota v závislosti na použité šabloně. To platí hlavně pro Přechod mezi 2 křivkami a Přechod mezi 2 plochami, kde se krok mění. Volba Příčná drsnost pracuje pouze s kulovými stopkovými frézami.

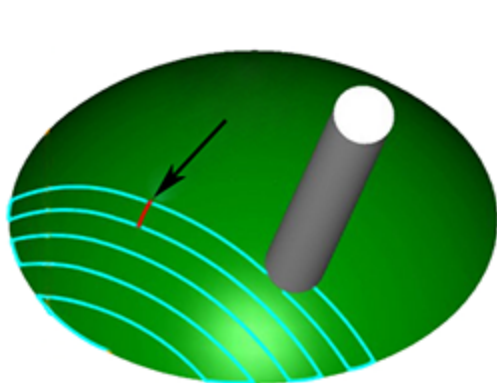
Když je šablona **Rovnoběžné řezy**, zaškrtnutí políčka **Kolmo** zpřístupní dva další parametry: Detekovat vzdálenost prahu a Rozšíření průchodů. Pro oblasti dostatečně příkré, aby splnily vámi určená kritéria, systém vytvoří regiony s průchody, které jsou kolmé na běžné průchody.

Vzdálenost **Kroku** se měří pro každou použitou šablonu odlišně.

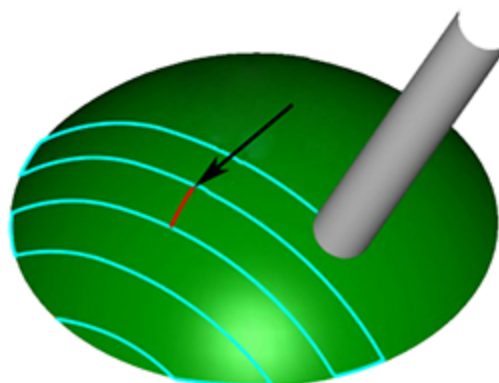
- Když je použita šablona **Rovnoběžné řezy**, je krok vzdálenost mezi rovnoběžnými rovinami.
- Když je šablona **Kolmo do křivky** (viz "Kolmo do křivky" na straně 66), je krok vzdálenost po křivce kolmo k použitým rovinám řezu.
- Když je použita šablona **Přechod mezi 2 křivkami** nebo **Přechod mezi 2 plochami** (viz "Přechod mezi 2 křivkami" na straně 67 a "Přechod mezi 2 plochami" na straně 69), jsou pruhy rozděleny tak, aby byla maximální vzdálenost (podél řídicí plochy) mezi křivkami nebo plochami uživatelem definovaná hodnota.
- Když je použita šablona **Rovnoběžně s křivkami** nebo **Rovnoběžně s plochou** (viz "Rovnoběžně s křivkami" na straně 67 a "Rovnoběžně s plochou" na straně 70), je krok 3D vzdálenost mezi dvěma po sobě následujícími trasami.
- Když je použita šablona **Promítnout křivky**, je vykonán pouze jeden řez a proto není použit žádný krok.

Příklad

Tento příklad najdete v souboru **Surface Quality - Maximum Stepover.vnc**.



Malý krok



Velký krok

Záložka Kontrola osy nástroje

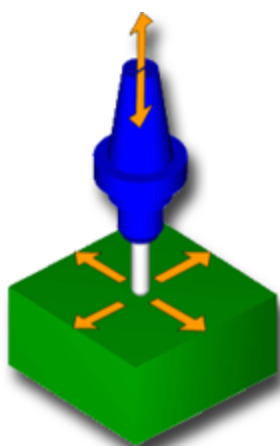
Kontrola osy nástroje strana nabízí toto nastavení (s výjimkou níže uvedeného*):

- Výstupní formát
- “Maximální krok úhlu” na straně 166
- “Osa nástroje bude...” na straně 167 (obsahuje informace o úhlu náběhu a náklonu, definice bočního náklonu a souvisejících tématech)
- “Spustit nástroj” na straně 213
- “Omezení” na straně 220

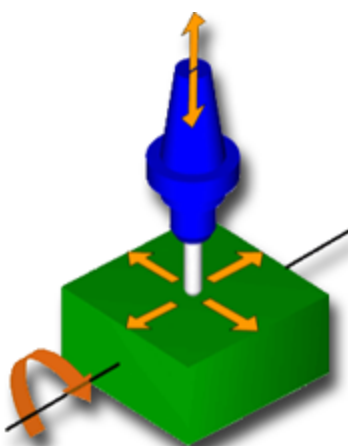
* – Některé kalkulace pro zvláštní nabízí zjednodušené rozhraní s menším počtem ovládacích prvků: Viz “Záložka Kontrola osy nástroje pro Swarf obrábění” na straně 98 nebo příručka pro *MultiBlade pro 5 os plynule* nebo *5 osé obrábění portu*.

Výstupní formát

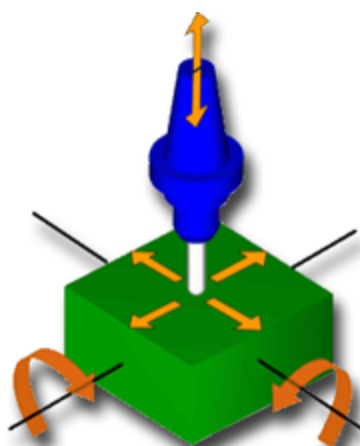
Rozbalovací menu **Výstupní formát** vám umožňuje ovládat v kolika osách se bude moci nástroj pohybovat.



3 osý výstup



4 osý výstup

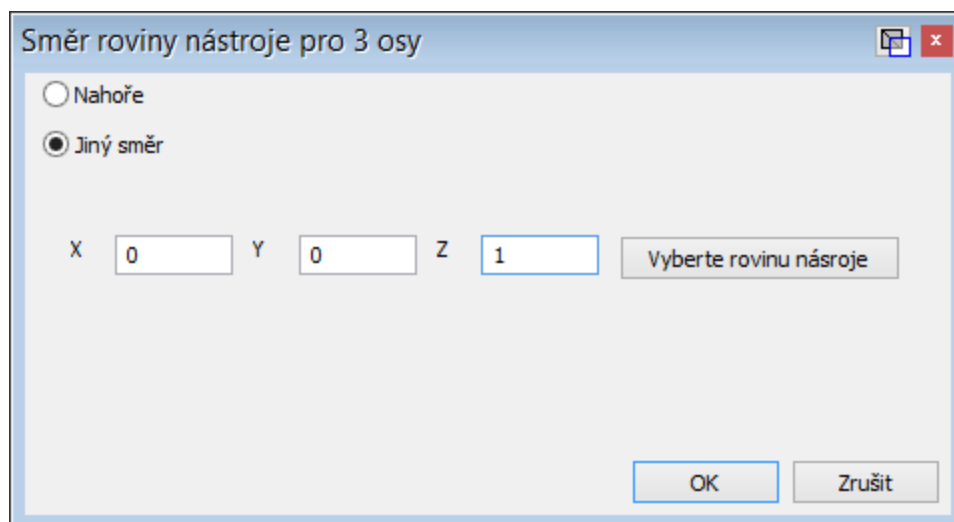


5 osý výstup

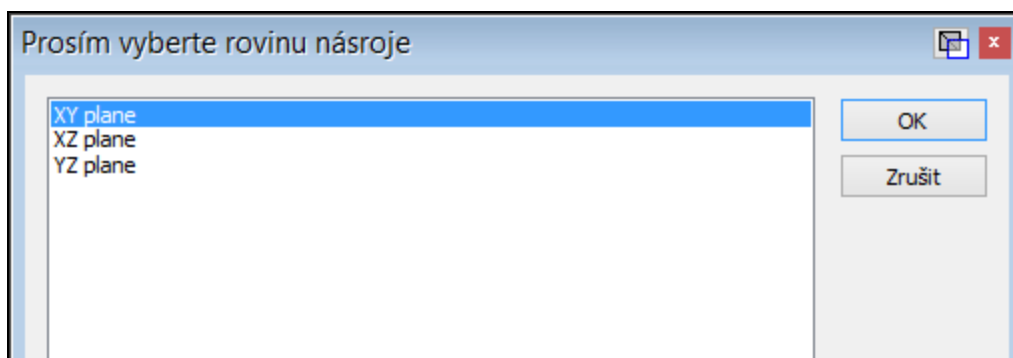
3 osý

Směr osy nástroje musí být definován uživatelem jako 3D vektor, obvykle označovaný I, J, K. Například pro obrábění s osou nástroje normální kolmou k CS₁ (rovina XY) I, J, K je 0, 0, 1. Tento parametr definuje směr 3 osého obrábění (směr roviny nástroje). Pomocí tohoto parametru lze generovat dráhy nástrojů, kde nástroj najíždí z: pohledu shora, bočního pohledu, čelního pohledu nebo z jakéhokoliv jiného uživatelem definovaného směru. Generovaná dráha nástroje je formátována jako 5 osé pohyby, ale orientace její osy nástroje je vždy rovnoběžná s tímto vektorem. Souřadnice I, J, K definují vektor v souřadnicovém systému součásti nebo v CS₁. Tento vektor definuje orientaci vřetene. Například, hodnota 0,0,1 naznačuje, že je vřeteno rovnoběžné s půdorysem. V podstatě lze vektor chápat jako vektor začínající od čela (špičky) nástroje a směřující k vřetenu, rovnoběžný k ose rotace vřetena.

Pro použití této volby vyberte výstupní formát 3-Osý z rozbalovacího menu a pak klikněte na tlačítko vynechávky (...) pro otevření okna s parametry Směr roviny nástroje pro 3 osy. Když je toto okno otevřeno, můžete zvolit půdorysný pohled (Nahoře) nebo vlastní vektor (Jiný směr).



Kliknutí na tlačítko 'Vyberte rovinu nástroje' vám umožňuje zvolit rovinu nástroje z jakéhokoliv definovaného souřadnicového systému ve vaší součásti.



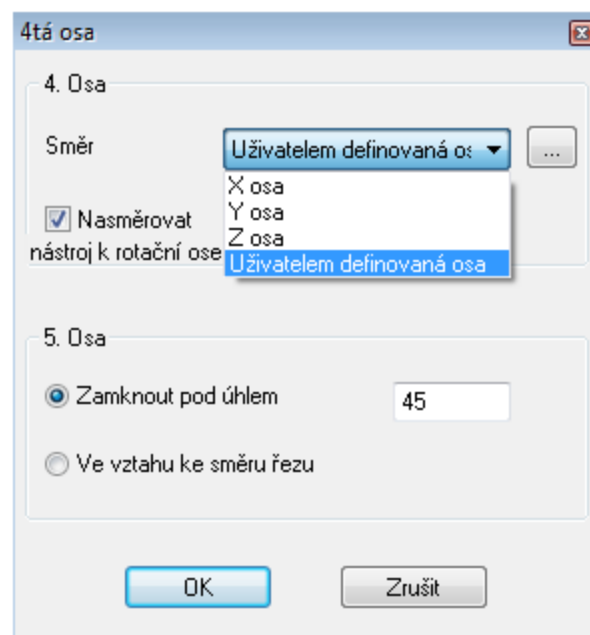
4 osy pro Obecné strategie kalkulací

V některých případech je žádoucí mít pátou osu uzamčenou v určitém pevném úhlu. Platné hodnoty jsou od -90 do $+90$ stupňů. U klasického 4 osého stroje je obráběcí stroj konstruován tak, že směr osy nástroje (orientace vřetene) je kolmý na otočnou osu. V takových případech musí být použita výchozí hodnota 0 .

Někdy mají 4 osé stroje hlavu namontovanou pod fixním šikmým úhlem, například 45 stupňů. V tomto případě je orientace vřetene 45 stupňů šikmo k vektoru otočné osy. Pak musí být hodnota uzamčené osy nastavena na 45 stupňů. Hodnota $+45$ znamená, že vektor z špičky nástroje směrem ke vřeteni a vektor otočné osy (např. vektor osy X, což je $(1, 0, 0)$) svírají vzájemně úhel $+45$.

Další použití tohoto parametru je v kombinaci s 5 osým strojem. Pro snížení pohybu otočné osy může být žádoucí použít 5 osý stroj, ale omezit generovanou dráhu nástroje na 4 osy s fixním úhlem páté osy. To znamená, že jedna otočná osa bude po celou dráhu nástroje fixní.

Pro použití této volby zvolte z rozbalovacího menu výstupní formát 4-Osý a pak klikněte na tlačítko **Rotační osa** pro otevření dialogu **4. Osa**:

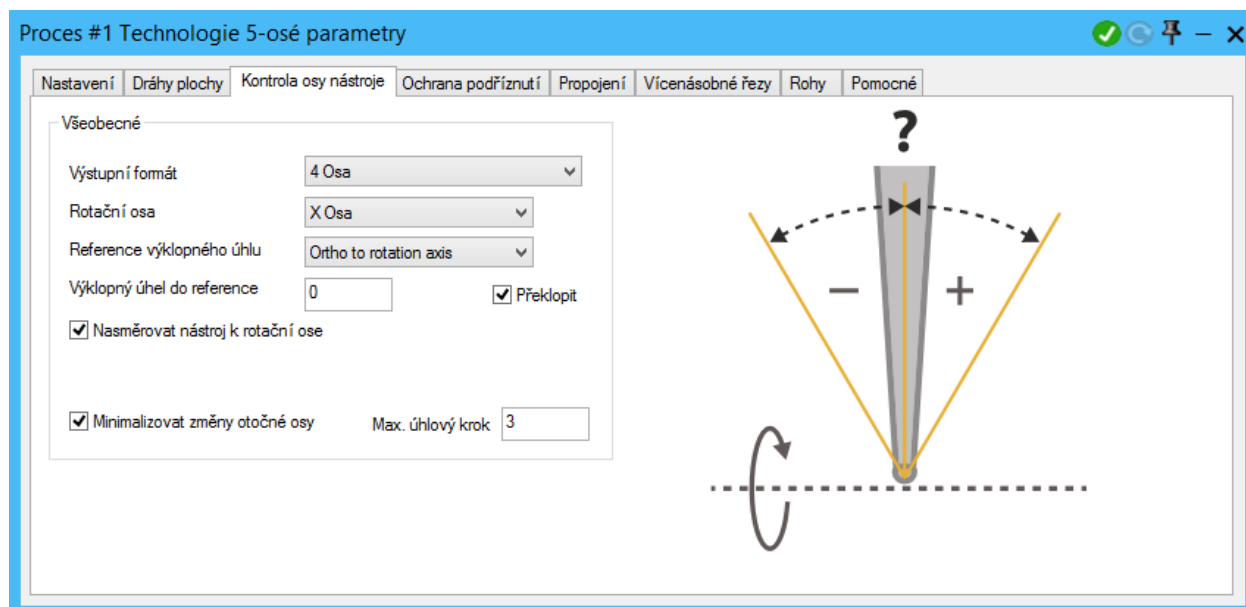


Můžete určit jakýkoliv směr **Uživatelsky definované osy** kliknutím na volicí tlačítko (...) a definováním vektoru. Pokud navíc zaškrtnete políčko **Nasměrovat nástroj k rotační ose** pro 4. osu, můžete definovat, jak bude pracovat 5. osa: buď **Zamknout pod úhlem**, jehož velikost zadáte, nebo **Ve vztahu ke směru řezu**.

4 osy pro Swarf obrábění

Když je strategie kalkulace nastavena na **Swarf obrábění** a je-li geometrii možné obrábět pomocí 4 os, měli byste zvážit nastavení **Výstupního formátu** na 4 osy. Záložka **Kontrola osy nástroje**

obsahuje jinou sadu ovládacích prvků:



Jako **Rotační osu** můžete zvolit jednu ze tří základních os nebo definovat vlastní.

Jako **Reference výklopného úhlu** můžete zvolit buď **Kolmo do osy otáčení** (zobrazeno výše) nebo **Rovnoběžně s osou otáčení**. Pak zadejte velikost úhlu (**Výklopný úhel do reference**) o kterou se nástroj může naklonit relativně ke svému směru. Také zaškrtněte nebo uvolněte zaškrtačací políčko **Překlopit** a určete tak polohování nástroje.

Zaškrtněte políčko **Minimalizovat změny otočné osy** a zadejte velikost **Max. úhlový krok**, aby se redukovalo velké otáčení orientace osy nástroje.

5 osý

Výchozí nastavení pro **Výstupní formát** je **5 osý** a lze tedy využít veškeré naklánění os nástrojů a omezovací parametry v 5 osé dráze nástroje.

Pro 4 osý nebo 5 osý výstup můžete nastavit následující parametry: **Maximální krok úhlu** (viz **Maximální krok úhlu**); **Osa nástroje se bude...** (viz “**Osa nástroje bude...**” na straně 167); **Spustit nástroj** (viz “**Spustit nástroj**” na straně 213); a **Omezení** (viz “**Omezení**” na straně 220).

Maximální krok úhlu

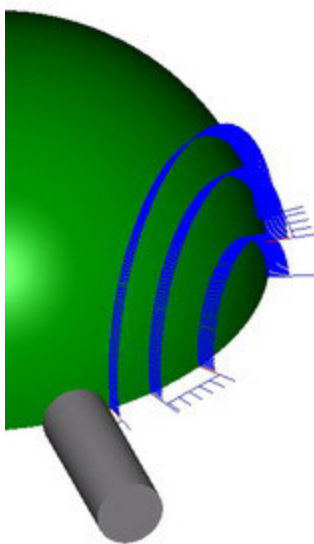
Hodnota **Maximálního kroku úhlu** nastavuje maximální dovolenou změnu úhlu mezi dvě sousedními polohami dráhy nástroje. Výpočetní model generuje 5 osou dráhu nástroje, která obsahuje polohu čela (špičky) nástroje a vektor osy nástroje. Vektory osy nástroje nemohou mít žádnou větší změnu úhlu než zde nastavená hodnota. Jakýkoliv větší počet stupňů než 0 je platný zápis.



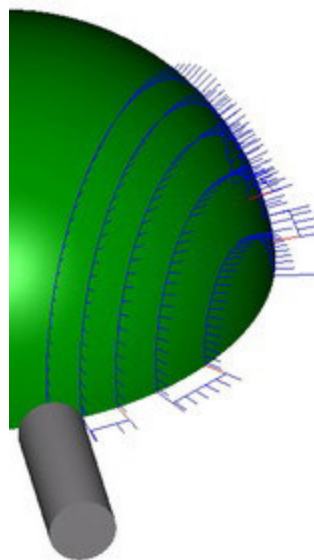
- Buďte opatrní při volbě strategie kontroly kolize Vyklonit nástroj, protože může dojít ke kolizím s nástrojem navzdory prověřování kolize se všemi částmi nástroje během vyklánění nástroje v rámci maximálního kroku úhlu. To je proto, že nástroj je prověřován na kolizi pouze v každé poloze nástroje, ne mezi polohami. Řekněme, že jste použili výchozí nastavení 3° . Pokud je v 3° další kolize, prověřování kolizí to nemusí zjistit. Jako nápravu zde použijte menší hodnotu.
- V závislosti na hodnotách Tolerance Obrábění a Maximální vzdálenost může dráha nástroje obsahovat pozice, kde je krok úhlu menší, než tato hodnota.
- Snížení Maximálního kroku úhlu generuje víc bodů; zvýšení hodnoty generuje bodů méně.

Příklad

Příklad najdete v souboru [Maximum Angle Step.vnc](#).



S malým úhlovým krokem získáte na povrchu více bodů.



S větším úhlovým krokem získáte méně bodů.

Osa nástroje bude...

Toto rozbalovací menu určuje strategii náklonu osy vašeho nástroje a její vztah k normále povrchu. Osa nástroje bude ... nabízí toto nastavení:

- “Nevyklánět a zůstat kolmo k ploše” na straně 168
- “Vyklánět ve vztahu ke směru řezu” na straně 169
- “Vyklánět s úhlem” na straně 182
- “Vyklánět s pevným úhlem k ose” na straně 183

- “Otočit kolem osy” na straně 184
- “Vyklánět skrz bod” na straně 185
- “Vyklánět skrz křivku” na straně 186
- “Vyklánět skrz přímky” na straně 199
- “Vyklánět z bodu pryč” na straně 200
- “Náklon směrem od křivky” na straně 201
- “Naklonit relativně k hladině obrábění oběžného kola” na straně 211
- “Být vykloněn ve vztahu k bodu doteku” na straně 212

Všechny volby menu jsou podrobně popsány spolu s dalšími ovládacími prvky příslušejícími k dané konkrétní strategii náklonu.

Společné ovládací prvky pro všechny strategie osy nástroje

Maximální krok úhlu

Omezení

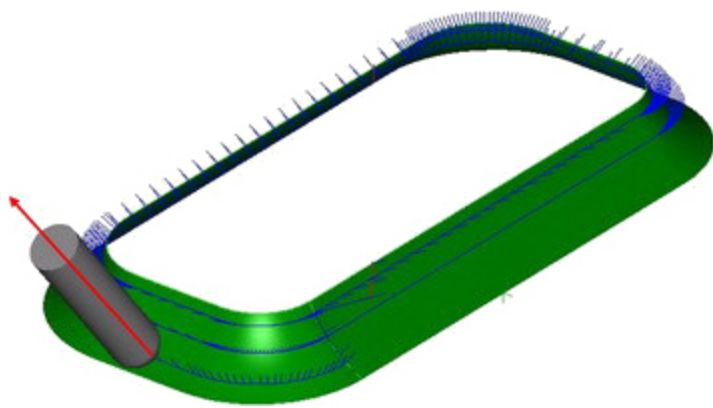
Všeobecný směr

Nevyklánět a zůstat kolmo k ploše

Při použití této volby je normála povrchu a vektor osy nástroje shodný. Pokud použijete tuto volbu, ale potřebujete dodržet úhlové limity, můžete nastavit parametry a dosáhnout toho. Více informací viz “Omezení” na straně 220.

Příklad

Zde můžete vidět, že nástroj je kolmo (normálně) k povrchu v každém místě. Tento příklad najdete v souboru **Tilting Strategies.vnc**.



Vyklánět ve vztahu ke směru řezu

S touto strategií **Kontroly osy nástroje** můžete zadat úhel náběhu k směru obrábění a také úhel vyklonění na bok směru obrábění. Všechny úhly jsou ve stupních.

Náběhový úhel ke směru obrábění

Tento úhel definuje úhel náběhu/zpoždění osy nástroje od normály povrchu ve směru řezu dráhy nástroje. Kladné úhly nakloní nástroj vpřed ve směru pohybu (úhel náběhu). Záporné úhly nakloní nástroj vzad, proti směru pohybu (úhel zpoždění).

- Náběhový úhel je relativní ke směru řezu.
- Při obrábění **Cik cak** se s každým novým řezem převrací orientace nástroje.
- Při obrábění **Jedním směrem** se orientace nástroje nezmění.

Úhel náklonu do strany ze směru řezu:

Tento úhel definuje velikost bočního náklonu osy nástroje od normály povrchu na základě směru dráhy nástroje. Kladný úhel naklání na levou stranu (ve směru pohybu), záporný úhel naklání na pravou stranu (ve směru pohybu).

- Úhel bočního náklonu je absolutní ke směru řezu.
- Při obrábění **Cik cak** se orientace nástroje s každým novým řezem nemění. Nástroj zachovává svou orientaci podle zadání pro první řez.
- Pro nastavení úhlu náklonu relativně ke směru řezu každého průchodu strategie **Cik cak** (osa nástroje mění absolutní orientaci s každým novým řezem), aktivujte **Umožnit změnit směr strany** kliknutím na tlačítko **Pokročilý** pod **Definice bočního náklonu**.

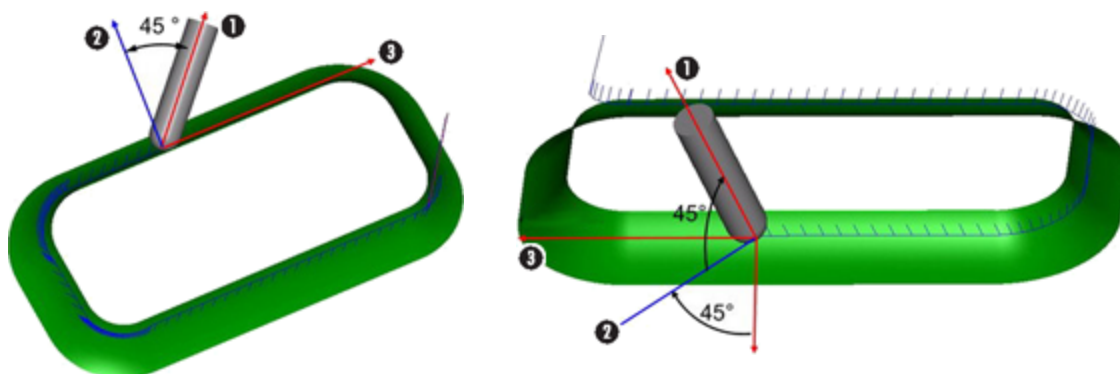
Definice bočního náklonu

Definici bočního náklonu lze nastavit, pokud používáte úhel naklonění na boku směru řezu. Jsou to další nastavení při bočním obrábění. Další informace viz “Definice bočního náklonu” na straně 170.

Příklad

Tento příklad ukazuje dvě dráhy nástrojů a jaký má se osa nástroje (#1) vztah k normále povrchu (#2) podle směru obrábění (#3). Tento příklad najdete v souboru **Tilting**

Strategies.vnc.



První dráha nástroje má náběhový úhel nakloněn ke směru obrábění o 45° .

V druhé dráze nástroje je nástroj nakloněn s náběhovým úhlem k směru obrábění 45° a úhlem náklonu ze strany je 45° .

Definice bočního náklonu

Následuj ISO směr plochy

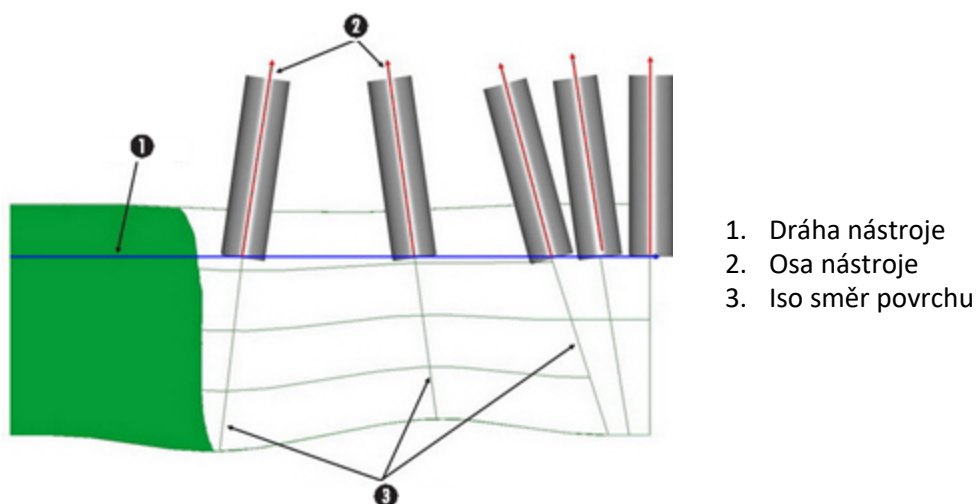
Tato volba je dobrá pokud pracujete s lineárními povrchy. Zde lze použít více povrchů. Pokud některý povrch nemá kompatibilní U a V směr se sousedními povrchy, pak se tato funkce pokusí tyto oblasti automaticky opravit.

Všimněte si prosím, že uživatel může použít "výseč" jako prevenci rychlých změn orientace nástroje kvůli nesrovnalostem v geometrii povrchu. Další informace viz "Vzdálenost výsečí bočního vyklonění" na straně 177.

Kliknutí na tlačítko Pokročilý vám umožňuje lépe ovládat osu nástroje. Tato volba bočního náklonu podporuje pokročilé volby Pozvolná změna řídicího úhlu, Pozvolná změna úhlu v bočním směru, Vzdálenost výsečí bočního vyklonění a Řízené omezení rádiusu plochy. Více informací viz "Pokročilé volby pro Vyklonění ve vztahu ke směru řezu" na straně 175.

Příklad

Pokud se podíváte na povrchový rastr, můžete vidět, že iso směry jsou odlišné. Orientace osy nástroje tyto směry sleduje.



Tento příklad najdete v souboru [Side Tilt Definition.vnc](#).

Kolmo na směr obrábění v každé poloze

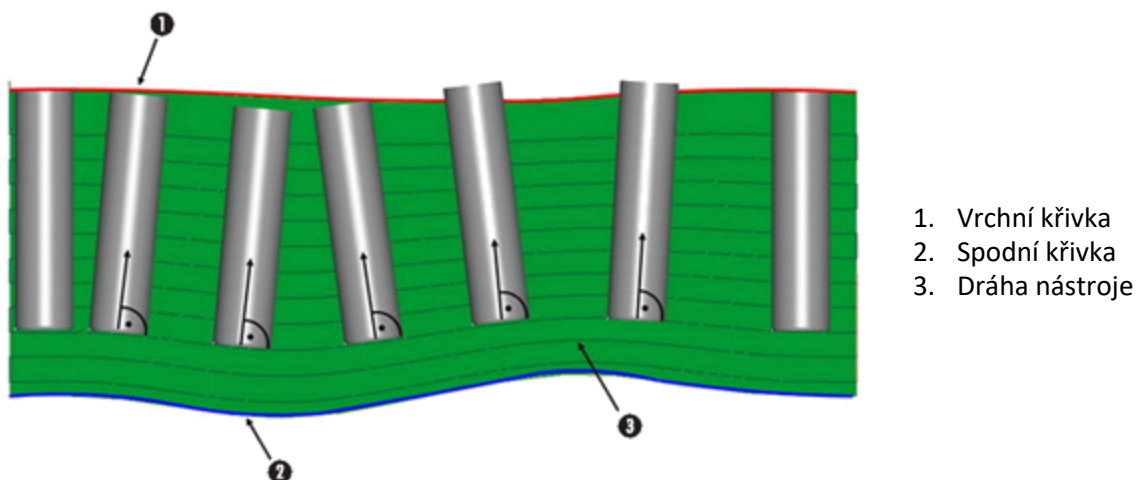
Směr bočního náklonu je určen normální přímkou ze stávajícího bodu dotyku na povrchu do dolní hrany křivky (jakkoliv křivka řídí generování dráhy nástroje). To znamená, že osa nástroje je vždy normální (kolmá) k dráze nástroje. Tato volba je nejužitečnější pokud by měla být orientace náběhové úhlu definována směrem, v kterém se pohybuje dráha nástroje. Tuto volbu lze použít pro všechny šablony dráhy nástroje. Viz “Nastavení Šablony” na straně 62.



Pokud nastavíte náběhový úhel pro volbu Vyklánět ve vztahu ke směru řezu, pak bude tento úhel přičten k ortogonální orientaci.

Příklad

Povrch je zakřiven v horní a dolní hraně. Dráha nástroje je rovnoběžná s dolní hranou. Můžete vidět, že je nástroj vzhledem k dráze nástroje vždy kolmo.



Kliknutí na tlačítko Pokročilý vám umožňuje lépe ovládat osu nástroje. Tato volba bočního náklonu podporuje pokročilé volby [Umožnit změnit směr strany](#), [Pozvolná změna řídícího úhlu](#) a

Pozvolná změna úhlu v bočním směru. Více informací viz “Pokročilé volby pro Vyklonění ve vztahu ke směru řezu” na straně 175.

Kolmo na směr obrábění na každé kontuře

Orientace osy nástroje je určena jednou kolmou přímkou vypočtenou z kompletního segmentu kontury. Systém analyzuje tento segment a aproximuje ze všech ortogonálních vektorů jeden vektor.

Kliknutí na tlačítko **Pokročilý** vám umožňuje lépe ovládat osu nástroje. Tato volba bočního náklonu podporuje pokročilé volby **Umožnit změnit směr strany**, **Pozvolná změna řídicího úhlu** a **Pozvolná změna úhlu v bočním směru**. Více informací viz “Pokročilé volby pro Vyklonění ve vztahu ke směru řezu” na straně 175.

Volba **Přibližně** umožňuje vybrat kalkulační metodu použitou pro stanovení tohoto vektoru. Jsou k dispozici tři druhy aproximací:

S použitím vektoru

Zde je jeden ortogonální vektor, který nahrazuje všechny ortogonální vektory na kontuře. Nahrazující vektor je určen “průměrem nejmenších čtverců” ortogonálních vektorů na kontuře a pak je tento střední vektor normalizován.

S použitím dvou vektorů

Ortogonální vektory jsou vypočteny z polynomu prvního stupně, který vyhovuje původním vektorům a je vypočten metodou nejmenších čtverců. Proto jsou zde dva vektory znázorňující koeficienty polynomu.

Vyhladit

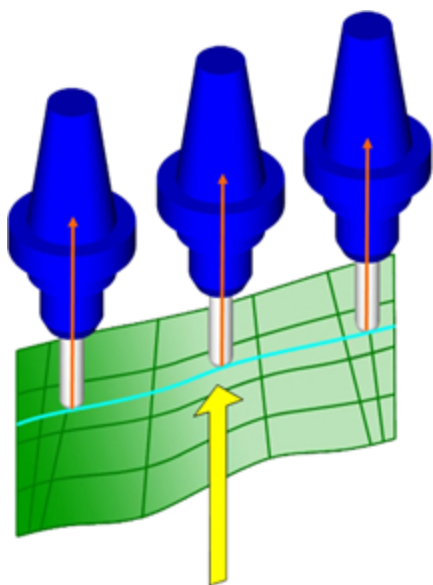
Ortogonální vektory jsou vypočteny z polynomu druhého stupně, který vyhovuje původním vektorům a je vypočten metodou nejmenších čtverců.

Vyhladit (lokálně)

Ortogonální vektory jsou vypočteny na základě rozdělení lokálních sousedících ortogonálních vektorů.

Použít hlavní směr vřetena

Tato volba používá hlavní orientaci vřetene definice stroje (výchozí vektor osy nástroje) jako referenci pro nalezení směru bočního náklonu. Boční náklad je vždy vypočten z normály povrchu směrem k hlavní orientaci vřetene.



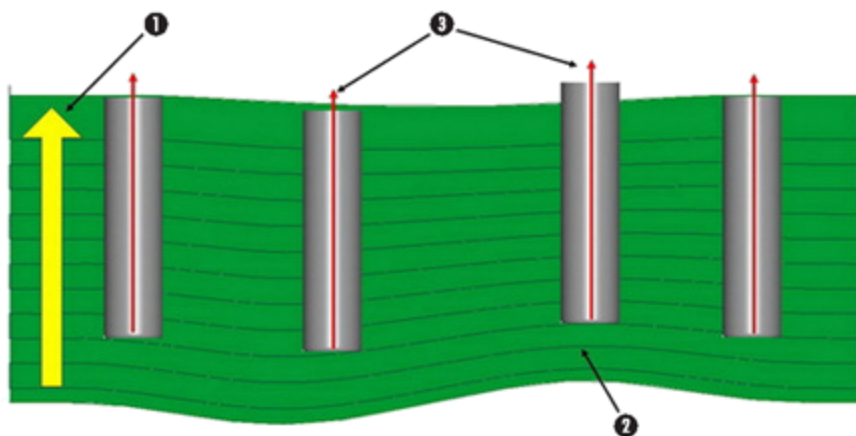
Například, pokud vektor hlavního směru vřetene je osa Z a je použit boční náklon 90 stupňů od normály povrchu, pak orientace osy nástroje je normála povrchu otočená o 90 stupňů směrem k hlavnímu směru vřetene. Prakticky je taková rotace zpracovávána obráběcím strojem bez využití osy C.



- K této dráze nástroje můžete doplnit náběhový úhel a úhel náklonu do strany. Po jejich použití se nástroj naklání od normály povrchu ve směru hlavní osy.
- Tato volba nepracuje s Umožnit změnit směr strany.

Příklad


V tomto příkladu je hlavní směr vřetene osa Z. S úhlem bočního náklonu 90° je osa nástroje orientována tímto směrem. Tento příklad najdete v souboru [Side Tilt Definition.vnc](#).



1. Orientace vřetena
2. Dráha nástroje
3. Osa nástroje

Kliknutí na tlačítko **Pokročilý** vám umožňuje lépe ovládat osu nástroje. Tato volba bočního náklonu podporuje pokročilé volby **Pozvolná změna řídicího úhlu** a **Pozvolná změna úhlu v bočním směru**. Více informací viz “Pokročilé volby pro Vyklonění ve vztahu ke směru řezu” na straně 175.

Použít uživatelem definovaný směr

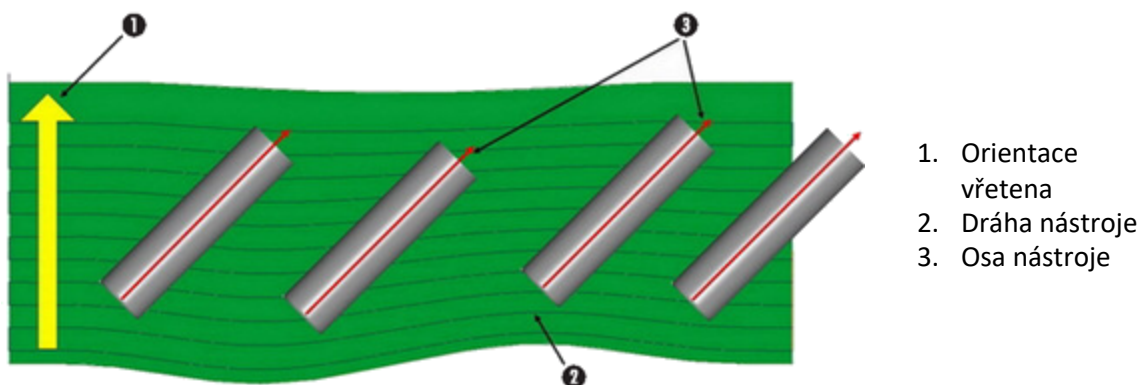
Tato volba umožňuje použít uživatelem definovaný vektor s pevným směrem jako referenci pro nalezení směru bočního náklonu. Kliknutí na výběrové tlačítko (tlačítko s vynechávkou, ) otevře dialogové okno, v kterém můžete zadat buď souřadnice vektoru nebo vybrat bod v geometrii.



- K této dráze nástroje můžete doplnit náběhový úhel a úhel náklonu do strany. Po použití úhlů se nástroj naklání od normály povrchu ve směru hlavní osy.
- Tato volba nepracuje s Umožnit změnit směr strany.

Příklad

V tomto příkladu je směr hlavního vřetene nastaven na 45° mezi z a x. S úhlem bočního vyklonění 90° dráha nástroje vypadá jako na obrázku. Tento příklad najdete v souboru [Side Tilt Definition.vnc](#).



Kliknutí na tlačítko **Pokročilý** vám umožňuje lépe ovládat osu nástroje. Tato volba bočního náklonu podporuje pokročilé volby **Pozvolná změna řídicího úhlu** a **Pozvolná změna úhlu v bočním směru**. Více informací viz “Pokročilé volby pro Vyklonění ve vztahu ke směru řezu” na straně 175.

Použít definici přímky vyklonění

Tato volba využívá uživatelem dané přímkové segmenty vyklonění jako směr bočního vyklonění. Tato volba poskytuje uživateli svobodnou volbu definování směru naklonění ručně, prostým určováním přímek.

Kliknutí na tlačítko **Pokročilý** vám umožňuje lépe ovládat osu nástroje. Tato volba bočního náklonu podporuje pokročilé volby **Pozvolná změna řídicího úhlu** a **Pozvolná změna úhlu v bočním směru**. Více informací viz “Pokročilé volby pro Vyklonění ve vztahu ke směru řezu” na straně 175.

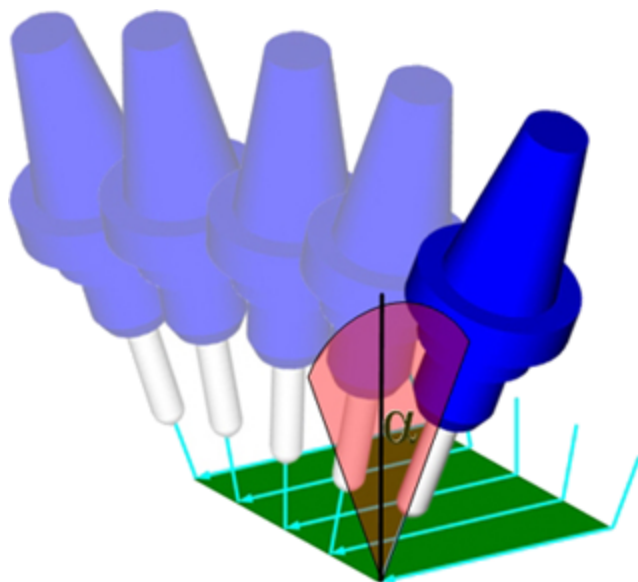
Maximální vzdálenost přímek náklonu

Parametr maximální vzdálenost přímek náklonu definuje maximální vzdálenost mezi koncovými body přímky náklonu a obráběcí konturou. Pokud je naklonění použito na konturu, pak pouze přímky ležící v této vzdálenosti budou použity, ostatní přímky, které jsou od kontury vzdáleny, budou ignorovány. Všimněte si, že přímky náklonu jsou přichyceny ke kontuře obrábění to nejkratší vzdáleností od přímky ke kontuře.

Pokročilé volby pro Vyklonění ve vztahu ke směru řezu

Pozvolná změna řídicího úhlu

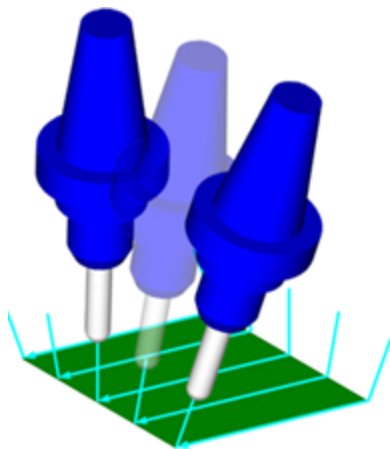
Hodnota Pozvolné změny řídicího úhlu je doplňková změna úhlu, přidaná k nastavení náběhového úhlu a rovnoměrně použitá pro následující řezy. Během obrábění bude velikost této pozvolné změny úhlu rozdělena mezi řadu řezů pro dosažení pozvolných přírůstků úhlu náběhu. Tento nový přírůstek úhlu bude přidán k náběhovému úhlu každého řezu. Po poslední řezu, na konci dráhy nástroje, je výsledná orientace osy nástroje velikost náběhového úhlu plus velikost pozvolné změny úhlu náběhu. První řez dráhy nástroje je nakloněn pouze o velikost náběhového úhlu. Parametr akceptuje hodnoty od -180° do 180° . Kladné úhly vám umožňují náklon vpřed (ve směru pohybu); záporné úhly vám umožňují náklon vzad (ve směru pohybu).



Příklad: Náběhový úhel je nastaven na 5 stupňů a pozvolná změna řídicího úhlu je nastavena na 10 stupňů. *Výsledky:* Na začátku dráhy nástroje bude náběhový úhel 5 stupňů. Na konci dráhy nástroje bude náběhový úhel $5 + 10 = 15$ stupňů. V polovině dráhy nástroje bude úhel náběhu $5 + (10 * 0.50) = 10$ stupňů.

Koncepcí této volby je obrábění blisku (jednomotorová komponenta tvořená diskem rotoru a lopatkami, také známá jako rotor s integrovanými lopatkami). Při obrábění blisku můžete potřebovat boční úhel náklonu 40 stupňů poblíž vrchní část a jak obrábění pokračuje dolů, budete ho asi chtít snížit na 10 stupňů. Změna je aplikována plynule pro každou konturu.

Tato volba je k dispozici pouze při použití orientace osy nástroje Vyklánět ve vztahu ke směru řezu. Tento parametr pracuje také s Umožnit změnit směr strany a Pozvolná změna úhlu v bočním směru. Při použití obou těchto pokročilých voleb se bude pro každý řez střídát náběhový úhel i úhel pozvolné změny v bočním směru.

Příklad

Pokud spustíte simulaci operace, uvidíte, že se nástroj naklání s přírůstkem nového náběhového úhlu. Úhel náběhu je nastaven na 10° , takže první řez má úhel náběhu 10° . Pozvolná změna úhlu je nastavena na 35° . S deseti řezy je přírůstek úhlu $3,5^\circ$. Proto má druhý řez celkový úhel náběhu $13,5^\circ$, třetí 17° a tak dále. Nakonec bude dosaženo celkového úhlu náběhu 45° . Tento příklad najdete v souboru **Gradual Tilt Angle Change.vnc**.

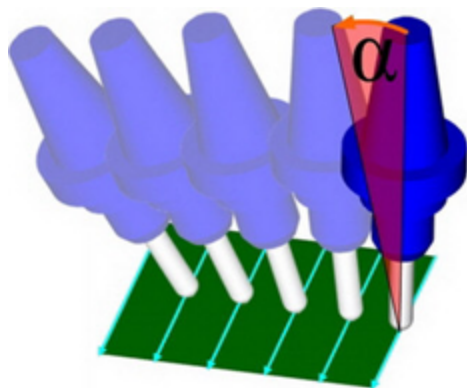
Pozvolná změna úhlu v bočním směru

Pozvolná změna úhlu v bočním směru je doplňková změna úhlu, přidaná k nastavení Definice bočního náklonu a rovnoměrně použitá pro následující řezy. Během obrábění bude velikost této pozvolné změny úhlu v bočním směru rozdělena mezi řadu řezů pro dosažení pozvolných přírůstků úhlu bočního náklonu. Tento nový přírůstek úhlu bude přičten k velikosti bočního úhlu náklonu pro každý řez. Po poslední řezu, na konci dráhy nástroje, je výsledná orientace osy nástroje velikost bočního úhlu náklonu plus velikost pozvolné změny úhlu v bočním směru. První řez dráhy nástroje je nakloněn pouze o velikost úhlu náklonu. Parametr akceptuje hodnoty od -180° do 180° . Kladné úhly umožňují naklonění nástroje vlevo (ve směru pohybu), záporné hodnoty umožňují naklonění nástroje vpravo (ve směru pohybu).

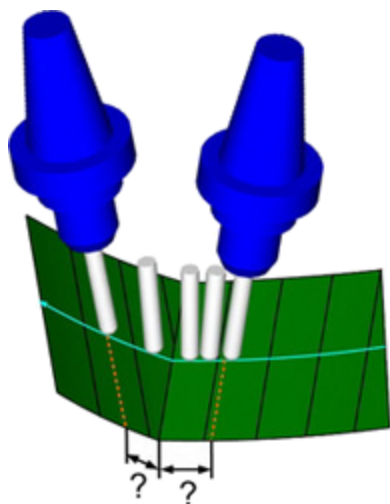
Například, boční úhel náklonu je nastaven na 5 stupňů a pozvolný úhel bočního náklonu je nastaven na 10 stupňů. To znamená, že na začátku dráhy nástroje je úhel bočního náklonu 5 stupňů a na konci dráhy nástroje bude $5 + 10 = 15$ stupňů. V polovině dráhy nástroje bude úhel bočního náklonu $5 + (10 * 0.50) = 10$ stupňů.

Koncepcí této volby je obrábění blisku (jednomotorová komponenta tvořená diskem rotoru a lopatkami, také známá jako rotor s integrovanými lopatkami). Při obrábění blisku můžete potřebovat boční úhel náklonu 40 stupňů poblíž vrchní část a jak obrábění pokračuje dolů, budete ho asi chtít snížit na 10 stupňů. Změna je aplikována plynule pro každou konturu.

Tato volba je k dispozici pouze při použití orientace osy nástroje **Vyklánět ve vztahu ke směru řezu**. Tento parametr pracuje také s **Umožnit změnit směr strany** a **Pozvolná změna řídicího úhlu**. Při použití obou těchto pokročilých voleb se bude pro každý řez střídát úhel náběhu i úhel pozvolné změny.

Příklad

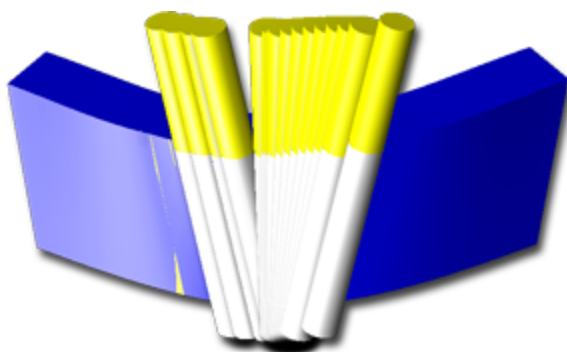
Můžete vidět, že se nástroj naklání s novým přírůstkem bočního úhlu náklonu. Tento příklad najdete v souboru [Gradual Tilt Angle Change.vnc](#).

Vzdálenost výsečí bočního vyklonění

Tato volba je pro dva protínající se zakřivené povrchy s různými iso směry. Pro vytvoření správné dráhy nástroje z jednoho iso směru povrchu na jiný iso směr povrchu bude vygenerována hladká dráha nástroje s konstantním prolínáním. Vzďálenost výseče je vzdálenost od bodu zlomu povrchů a bodu, kde příčné prolínání osy nástroje začíná. Nastavená vzdálenost bude použita pro všechny povrchy od bodu zlomu. Všimněte si prosím, že tato volba je k dispozici pouze pokud je volba osy nástroje **Vyklánět ve vztahu ke směru řezu** kombinována s definicí bočního náklonu **Následuj ISO směr plochy**. Obrábění bokem nástroje vyžaduje definování optimálního směru náběhu/zpoždění v každé poloze dráhy nástroje. Nejlepší směr náběhu/zpoždění přeskakuje mezi povrchy, pokud jsou povrchy téměř lineární a mají mírně zakřivený spoj. V takových případech je vzdálenost použita pro zklidnění náhlých změn orientace.

Příklad

Dva příklady níže ukazují rozdíly při použití vzdálenosti výseče. První obrázek je bez vzdálenosti výseče a druhý je s vzdáleností výseče 15 mm. Dráha nástroje je pouze jeden řez u horní hrany. Bod, kde se dvě povrchy kříží, je, kde je použita vzdálenost výseče. Tento příklad najdete v souboru [Side Tilt Fanning Distance.vnc](#).

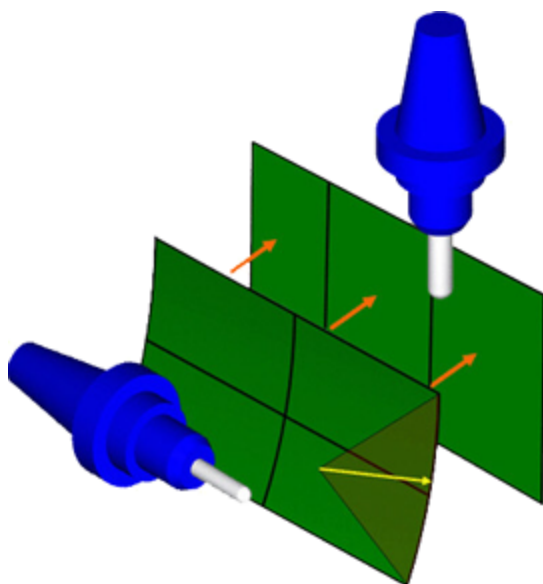


Žádná vzdálenost výseče



15 mm vzdálenost výseče

Řízené omezení rádiusu plochy

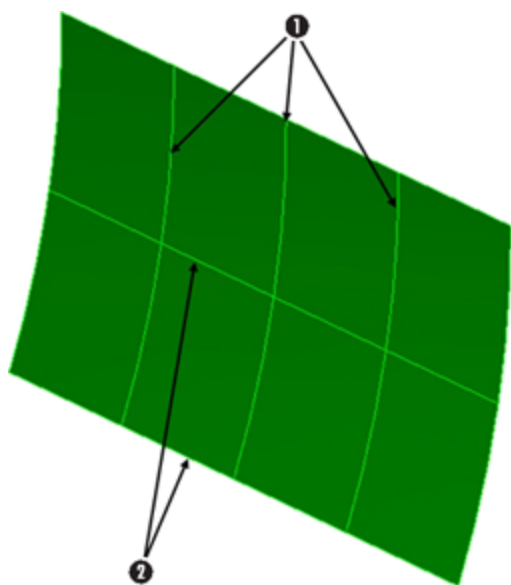


Třískové obrábění je definováno tím, že má přímkový kontakt mezi nástrojem (buď válcovitým nebo kónickým) a povrchem. Tento přímkový kontakt lze docílit pouze pokud jsou plochy lineární. Povrchy jsou překlenuty v U a V a lineární povrch musí mít nekonečně velký rádius (rovinu) v jednom z těchto směrů. V praxi to znamená, že spousta povrchů vypadá jako lineárních, ale analýza matematické definice jejich povrchu ukazuje, že ačkoliv nemají nekonečně velký rádius v jednom směru, mají velmi velký rádius. Tento velký rádius může být považován za téměř rovinný. Tento parametr vám umožňuje nastavit jak velký nebo malý rádius musí být považován za "rovinný", takže povrchy lze využít pro třískové obrábění.

Velikost tohoto nastavení (malý nebo velký rádius) neovlivňuje výslednou dráhu nástroje ve vztahu k poškození (podřezání). Aby bylo zajištěno, že povrch není poškozen, budete muset aktivovat ochranu proti podřezání. Všimněte si prosím, že tato volba je k dispozici pouze, pokud je volba orientace osy nástroje **Vyklánět ve vztahu ke směru řezu** a definice bočního náklonu **Následuj ISO směr plochy**.

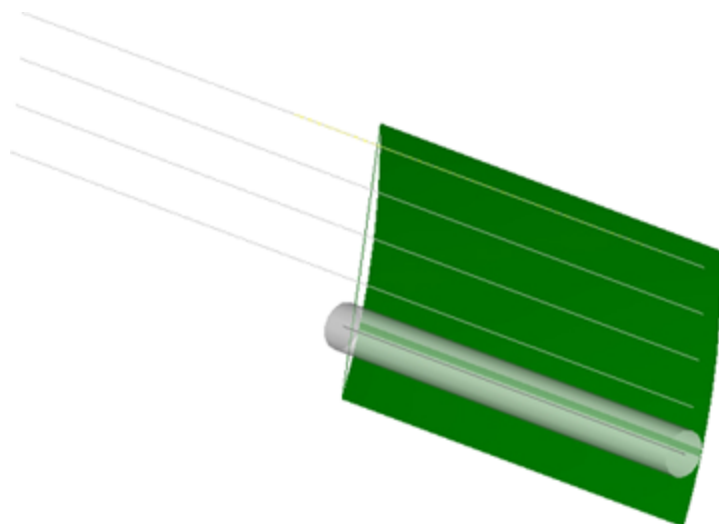
Příklad

V tomto příkladu vidíte součást se zakřiveným povrchem s rádiusem 147.727 mm. (Všimněte si prosím, že budou obvykle použity mnohem menší rádiusy, ale větší rádiusy tuto funkci lépe objasňují.) Dráha nástroje je jedna dráha rovnoběžná s dolní hranou, ale skloněná 90° na stranu. Ve vertikálním směru jsou nejsou iso přímky povrchu lineární, naopak horizontální iso směr je lineární. Tento příklad najdete v souboru **Ruled Surface Radius Limit.vnc**.

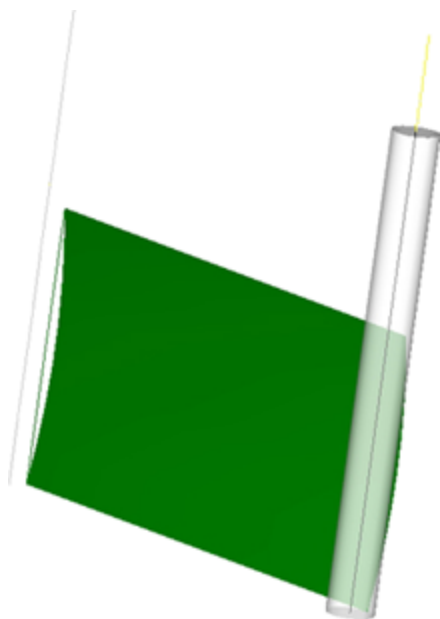


1. Zakřivený vertikální iso směr
2. Lineární horizontální iso směr

Systém předpokládá využití horizontálního iso směru pro orientování osy nástroje a to i když jste nastavili úhel bočního náklonu na 90° . Proto se dráha nástroje nesprávná. Na obrázku dole zachycený situace nastane po simulaci součásti. Zde je omezení rádiusu nastaven na 148 mm. To znamená, že všechny povrchy s rádiusem větším než 148 mm jsou považovány za lineární. Náš povrch s rádiusem 147.727 mm je menší než tato hodnota, takže není vidět jako lineární.



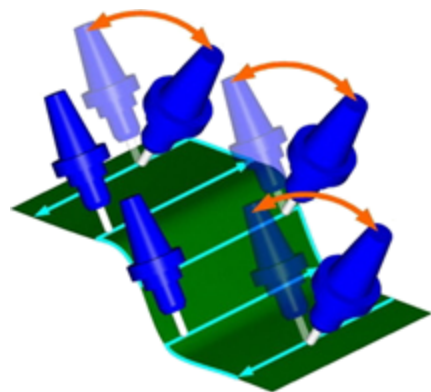
Pokud simulujete druhou operaci, je limit nastaven na 147 mm. Teď již bude mít omezení rádiusu vliv a dráha nástroje bude správná.



Umožnit změnit směr strany

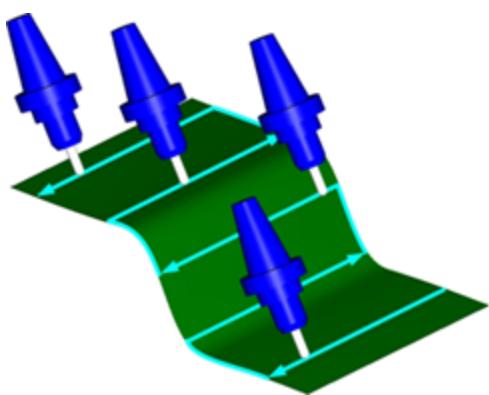
Tato volba pracuje ve spojení s volbou **Pozvolná změna řídicího úhlu** a **Pozvolná změna úhlu v bočním směru** a je k dispozici pouze, když je **Způsob obrábění** nastaven na **Cik cak** (nebo s kalkulací založenou na **Trojúhelníkové síti**, **Jedním směrem**), v kombinaci s orientací osy nástroje nastavenou na **Vyklánět ve vztahu ke směru řezu** a některými volbami **Definice bočního náklonu**.

Pokud tato volba není aktivována, pak úhel naklonění pro všechny řezy je stejný, jako úhel prvního řezu. Pokud je tato volba vybrána, pak boční směr vychází ze stávajícího směru řezu — jinými slovy, nástroj bude pokaždé nakloněn doprava nebo doleva podle směru řezu.

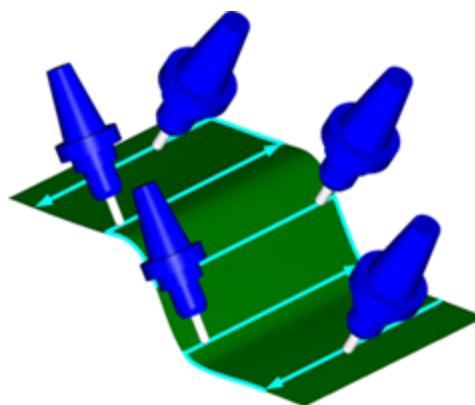


Příklad

Otevřete soubor **Allow Flipping Side Direction.vnc** a spusťte simulaci první operace. Vidíte, že orientace nástroje bude uchováována po celé své dráze. Teď proveďte simulaci druhé operace a sledujte, jak nástroj mění svou orientaci při každém novém řezu. Tento příklad najdete v souboru **Allow Flipping Side Direction.vnc**.



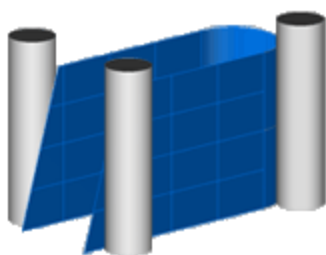
Změna stran je vypnuta



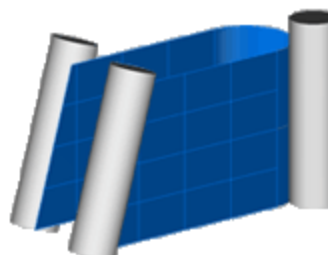
Změna stran je zapnuta

Vyrovnat osu nástroje k rovinným hranám povrchu

Tato volba vyrovná osu nástroje rovnoběžně s hranami plochy. Je k dispozici, když je Definice bočního náklonu nastavena na Následuj ISO směr plochy.



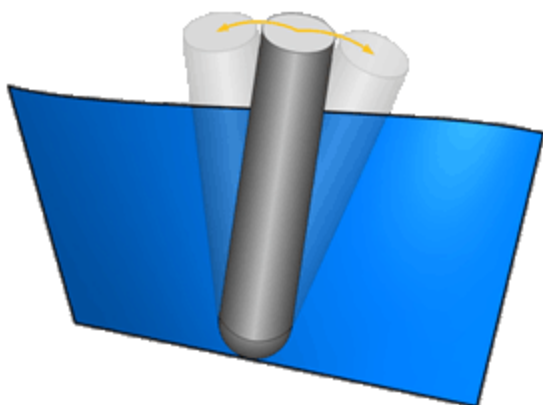
Vypnuto: Nevyrovnáno s hranami plochy



Zapnuto: Vyrovnáno s hranami plochy

Vylepšená definice bočního náklonu pro zkroucené plochy

Tuto volbu lze použít pro třískové obrábění lopatek oběžného kola a podobných lineárních zkroucených ploch. Cílem je optimalizovat náklony pro přímkový dotyk mezi nástrojem a plochou.



Boční náklon vylepšen pro zakřivené plochy

Vyklánět s úhlem

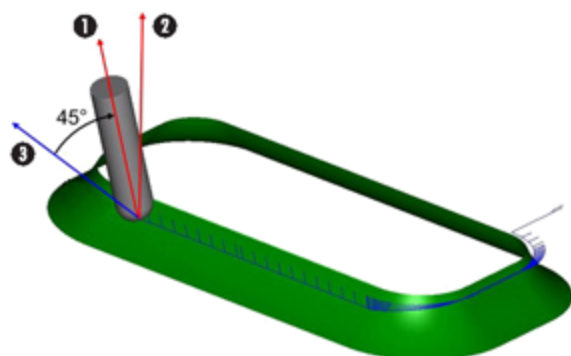
Osa nástroje bude vykloněna od směru normály povrchu směrem k ose vyklonění. Osa vyklonění může být osa X, Y a Z nebo jakákoliv přímka vytvořená v geometrii. Představte si, že osa vyklonění a normála povrchu definují rovinu a nástroj se může naklánět pouze v této rovině. Pokud je normála povrchu rovnoběžná k požadované osy vyklonění a nelze definovat žádnou takovou rovinu, pak se nástroj nevykloní i když zadáte úhel vyklonění. Je k dispozici volba **Křížení osy nástroje vykloní osu** (viz **Křížení osy nást. vykloní osu**), která vykloní osu nástroje, aby protínala osu náklonu.



Při obrábění v rovině XY lze naklonit nástroj s použitím X nebo Y, ale ne Z. 0° nastaví nástroj normálně k rovině. Pokud je vybráno X, kladný úhel nakloní nástroje směrem k kladné poloose X a pokud je vybráno Y, kladný úhel nakloní nástroj směrem k kladné poloose Y. Záporné úhly nakloní nástroj opačným směrem. Obvykle je naklonění provedeno na osách, které se zobrazí v popisce os souřadnicového systému. Jinými slovy, XY umožňuje naklonění v XY, XZ umožňuje naklonění v XZ a YZ umožňuje naklonění v YZ.

Příklad

V tomto příkladu je nástroj nakloněn o 45° proti ose Z (osa náklonu). Můžete vidět, jak normála povrchu a osa naklonění tvoří rovinu, v které se nástroj naklání. Viz soubor **Tilting_Strategies.vnc**, kde je funkční příklad.



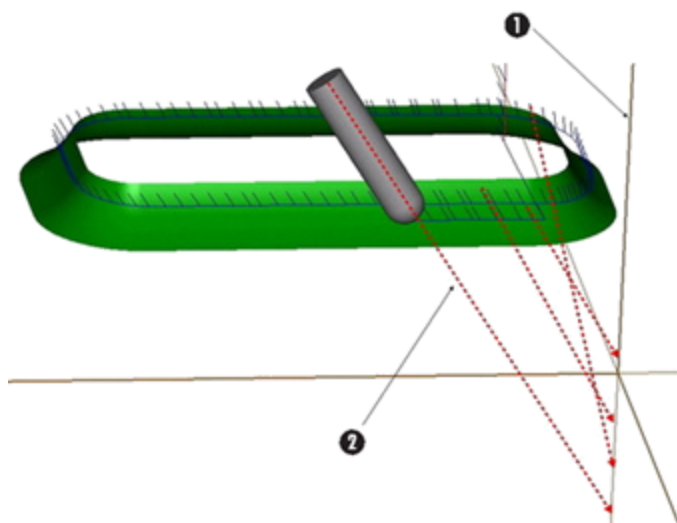
1. Osa nástroje
2. Osa náklonu
3. Normála povrchu

Polární limit

Když je tato volba aktivní, vyklánění osy nástroje je omezeno na vybranou osu nástroje. Když je tato volba vypnuta, může se nástroj vyklonit za hlavní bod vybrané osy. Pokud je například vybrána osa Z, pak maximální úhel pro osu nástroje je osa Z. Když je tato volba vypnuta, nástroj se může vyklonit za osu Z.

Křížení osy nást. vykloní osu

Pokud je tato volba aktivována, prodloužení osy nástroje se protne s definovanou osou.



1. Osa Z
2. Osa nástroje

Obrátit nástroj

Pokud je tento přepínač aktivován, pak je orientace nástroje obrácena. Tedy pokud je **obrátit nástroj** vypnuto, pak jsou řídicí povrchy obráběny z kladné strany osy nástroje (kladná strana řídicích povrchů). Ale pokud je **obrátit nástroj** zapnuto, pak jsou řídicí povrchy obráběny ze záporné strany osy nástroje (záporná strana řídicích povrchů).

Vyklánět s pevným úhlem k ose

Osa nástroje bude vykloněna od osy vyklonění k normále povrchu.

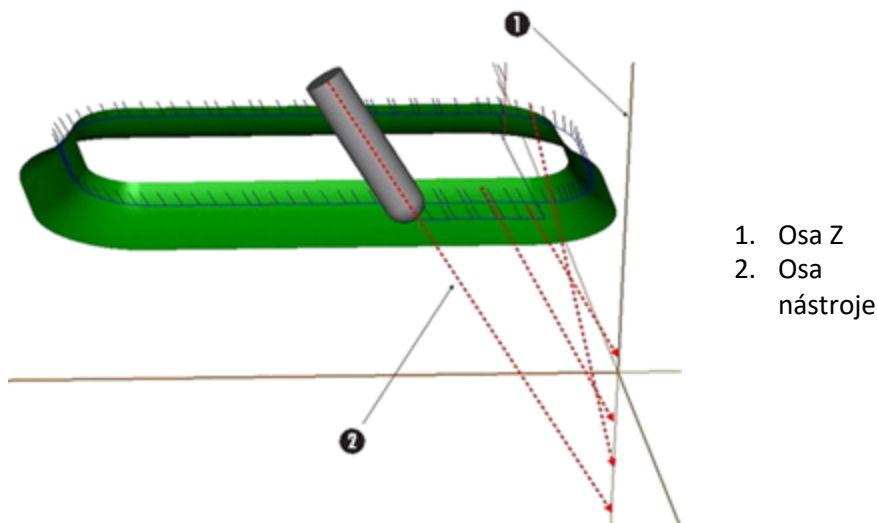
Vybíráte referenční vektor z rozbalovacího menu — X Osa, Y Osa, Z Osa nebo Přímka, kterou definujete nebo vyberete z pracovního prostoru — a Úhel náklonu relativně k této orientaci.

Pokud je normála povrchu rovnoběžná k požadované osy vyklonění a nelze definovat žádnou takovou rovinu, pak se nástroj nevykloní i když zadáte úhel vyklonění. Je k dispozici volba **Křížení osy nást. vykloní osu**, která vykloní osu nástroje, aby protínala osu náklonu. Tato funkce pracuje téměř stejně, jako **Vyklánět s úhlem**. Nicméně, tam kde **Vyklánět s úhlem** považuje 0° za kolmé k povrchu, **Vyklánět s pevným úhlem k ose** považuje 0° za rovnoběžné k vybrané ose a 90° za kolmé k ose.

Když je vybrána volba **Přímka**, můžete kliknout na výběrové tlačítko (☐) pro ruční definici přímky, nebo výběr přímky v souboru vaší součásti. Ruční definice přímky vyžaduje souřadnici a vektor. Pro označení přímky klikněte na tlačítko s vynechávkou.

Křížení osy nást. vykloní osu

Pokud je tato volba aktivována, prodloužení osy nástroje se protne s definovanou osou.



Obrátit nástroj

Pokud je tato volba aktivována, pak je směr nástroje obrácen. Tedy pokud je tato volba vypnuta, pak jsou řídicí povrchy obráběny z kladné strany osy nástroje (kladná strana řídicích povrchů). Ale pokud je volba zapnuta, pak jsou řídicí povrchy obráběny ze záporné strany osy nástroje (záporná strana řídicích povrchů).

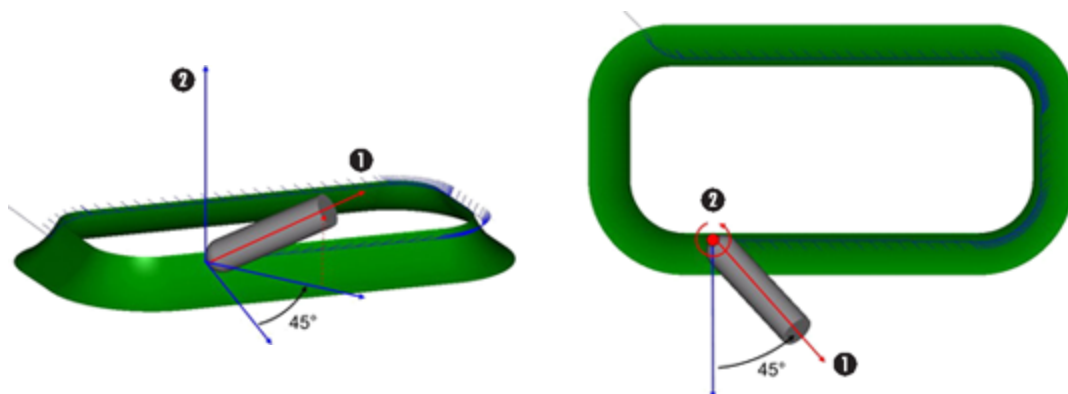
Otočit kolem osy

S touto volbou má osa nástroje stejný směr jako normála povrchu, ale je otočena kolem zadané osy. Tato funkce pracuje téměř stejně, jako **Vyklánět s úhlem**. Ovšem tam, kde **Vyklánět s úhlem** způsobí vyklánění nástroje rovnoběžně s vybranou osou nebo přímkou, **Otočit kolem osy** způsobí vyklánění nástroje radiálně kolem (kolmo k) vybrané ose nebo přímce. Pokud vezmete v úvahu označení os roviny souřadnicového systému, jako je XY, vyklonění lze provést pouze kolem os, které jsou v rovině s touto plochou a nemohou se vyklánět kolem Z, například. Referenční osa může být X, Y, Z nebo jakákoliv přímka. Pokud je normála povrchu rovnoběžná k požadované osy vyklonění a nelze definovat žádnou takovou rovinu, pak se nástroj nevykloní i když zadáte úhel vyklonění.

Když je vybrána volba **Přímka**, můžete kliknout na výběrové tlačítko (...) pro ruční definici přímky, nebo výběr přímky v souboru vaší součásti. Ruční definice přímky vyžaduje souřadnici a vektor. Pro označení přímky klikněte na tlačítko s vynechávkou.

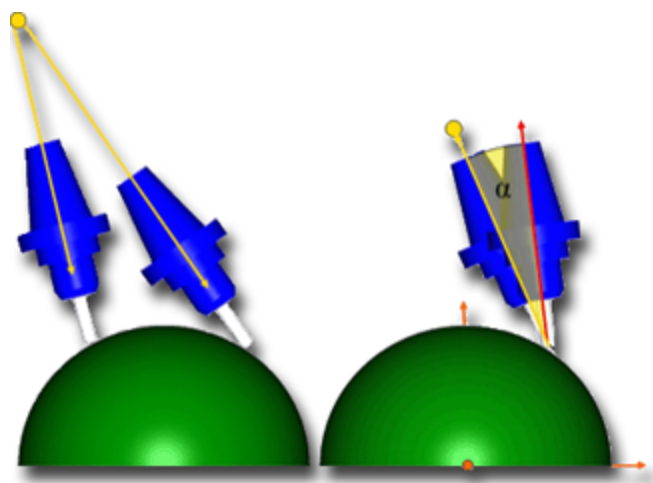
Příklad

V tomto příkladu je směr osy nástroje (#1) stejný jako normála povrchu, ale otočená pod úhlem 45 stupňů kolem hlavní osy Z (#2). Z půdorysu můžete vidět úhel otočení 45° trochu lépe. Viz soubor [Tilting_Strategies.vnc](#), kde je funkční příklad.



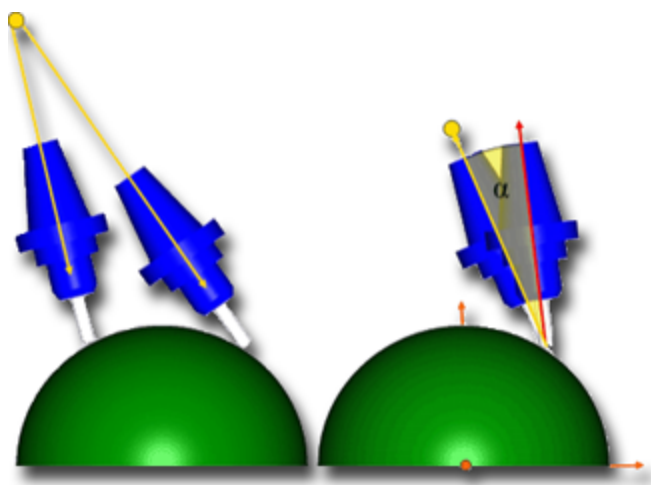
Vykláněť skrz bod

S touto volbou osa nástroje vždy směřuje z určeného bodu v geometrii k povrchu. Klikněte na tlačítko **Bod vyklánění** pro zadání absolutních souřadnic X,Y,Z bodu, nebo ho vyberte v pracovním prostoru.

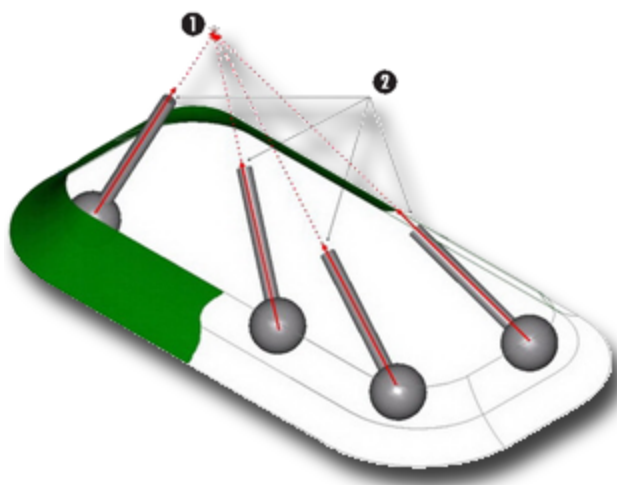


Podle zvoleného **Typ bodu vyklánění**, osa nástroje se vyrovná buď od bodu k ose nebo od osy k bodu.

Kromě toho můžete nastavit samostatný **Úhel vyklonění**. To znamená, že bude osa nástroje vyrovnána skrz zadaný bod, ale nástroj pak bude vykloněn o zadaný úhel, buď relativně k primární ose (osa X, osa Y, osa Z) nebo relativně k Přímce, kterou definujete nebo vyberete z pracovního prostoru kliknutím na tlačítko vynechávky (...).

**Příklad**

Na tomto příkladu můžete vidět, jak je osa nástroje vždy vyrovnána bodem nad řídicím povrchem. Viz soubor [Tilting_Strategies.vnc](#), kde je funkční příklad.



1. Určený bod
2. Směr osy nástroje

Vyklánět skrz křivku

S touto volbou je osa nástroje při obrábění vyrovnána s křivkou vyklonění.

Vyberte křivku kliknutím na tlačítko **Křivka náklonu**. Jako **Typ křivky náklonu** vyberte jednu z těchto voleb menu: Nejbližší bod, Úhel z křivky, Úhel z vřetena, hlavní směr, Od začátku do konce, Křivka automaticky a Od počátku do konce pro každou konturu.

Kromě toho můžete nastavit samostatný **Úhel vyklonění**. To znamená, že bude osa nástroje vyrovnána skrz zadaný bod, ale nástroj pak bude vykloněn o zadaný úhel, buď relativně k primární ose (osa X, osa Y, osa Z) nebo relativně k Přímce, kterou definujete nebo vyberete z pracovního prostoru kliknutím na tlačítko vynechávky (...).

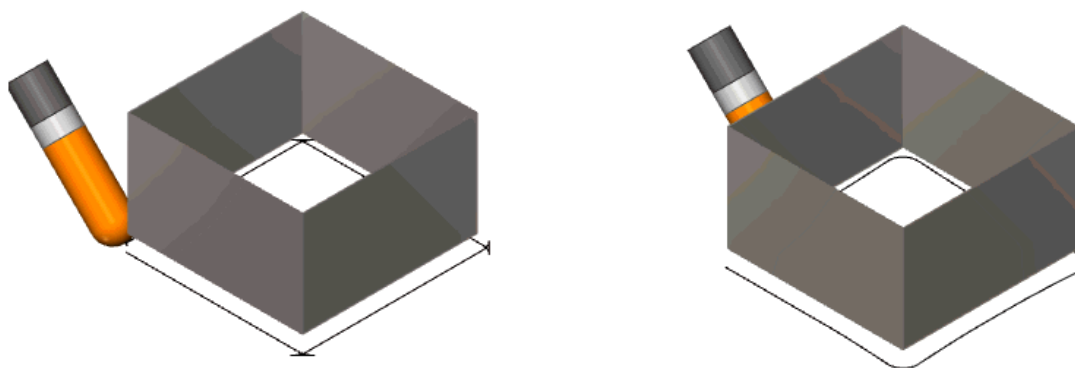
Pokročilé volby pro Typ křivky náklonu

Pro některé volby Typ křivky náklonu se aktivujete tlačítko Pokročilý. Podle typu umožňuje dialog Pokročilý vám umožňuje použít přesné řízení několika aspektů dráhy nástroje, jak je uvedeno dále.

Vzdálenost výsečí bočního vyklonění

Tato volba se používá, když geometrie řídicího povrchu má dvě protínající zakřivené plochy. Účelem je zabránit náhlému poklesnutí osy nástroje při změně povrchů.

Vzdálenost výseče je vzdálenost od bodu zlomu povrchů a bodu, kde příčné prolínání osy nástroje začíná. Čím větší vzdálenost výseče, tím dříve se nástroj začne naklánět.



Dráha nástroje bez vzdálenosti výseče

Dráha nástroje se vzdáleností výseče

Poznámka: Obrábění bokem nástroje vyžaduje správnou definici nejlepšího bočního směru v každé poloze dráhy nástroje. Pokud jsou plochy téměř lineární a mají mírné zakřivení v sekundárním směru, nejlepší boční směr mezi dvěma plochami se láme na rozhraní mezi takovými dvěma plochami. V takových případech je vzdálenost výseče použita pro zklidnění takových náhlých změn orientace.

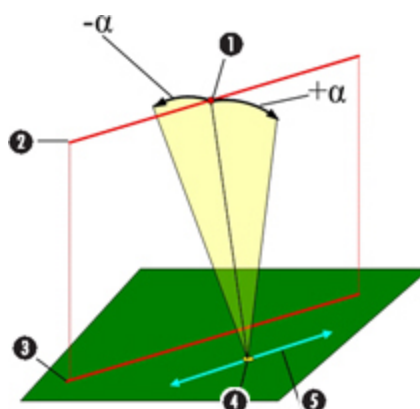
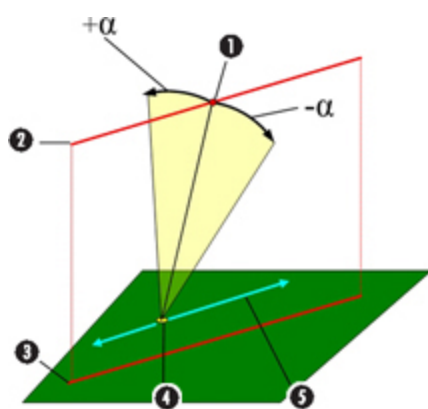
Nejbližší bod

Během obrábění je osa nástroje vyrovnána ke křivce vyklonění s volitelným nastavením Pevný úhel vyklonění. Orientace osy nástroje je vyrovnána s bodem znázorněným nejkratší vzdáleností mezi stávajícím bodem dráhy nástroje a křivkou vyklonění. Křivka vyklonění musí být umístěna nad řídicím povrchem. Maximální vyklonění nástroje je vertikálně (90°) nebo horizontálně (0°), takže pokud je váš nástroj již vykloněn 45° od stávajícího bodu dráhy nástroje k vaší křivce a vy nastavíte úhel vyklonění na 60° , nástroj se vykloní prostě 90° (vertikálně).

Pevný úhel vyklonění

Úhel z křivky vykloní osu nástroje od křivky náklonu. Směr je definován povrchem tvořeným bodem křivky, bodem povrchu a směrem z křivky k bodu povrchu.

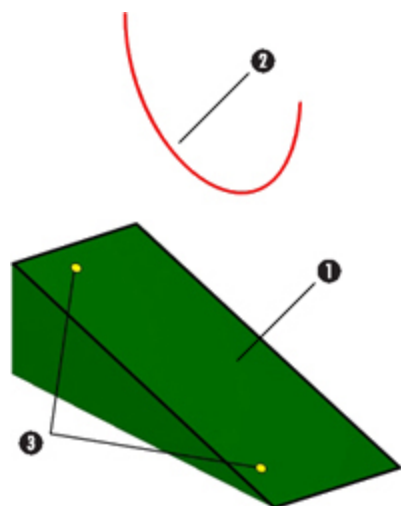
- Při použití kladných úhlů vyklonění se nástroj vykloní ven (ve směru pohybu).
- Při použití záporných úhlů vyklonění se nástroj vykloní směrem dovnitř (ve směru pohybu).



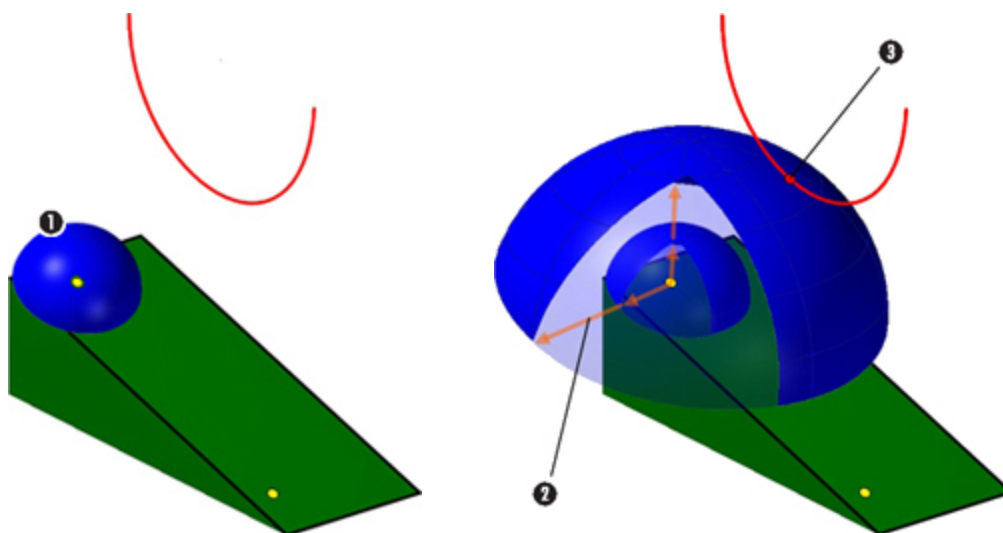
1. Bod křivky
2. Křivka náklonu
3. Promítnutá křivka náklonu na povrchu
4. Bod dráhy nástroje
5. Směr pohybu

Jak to pracuje - jednoduchý případ

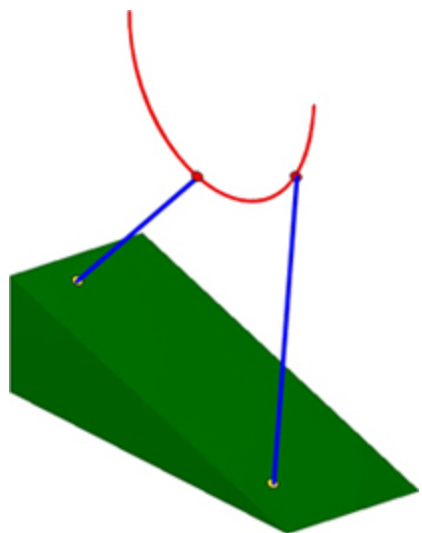
Zde máme řídicí povrch (#1) s křivkou náklonu (#2) nad ním. Jsou zobrazeny dva náhodné body na dráze nástroje (#3).



Teď si představte, že v každé poloze (bodu) na dráze nástroje je vytvořena malá koule kolem toho bodu (#1). Dále je koule zvětšována (#2) dokud se nedotkne křivky náklonu. Bod dotyku mezi koulí a křivkou náklonu (#3) se stane referenčním bodem na křivce naklonění.

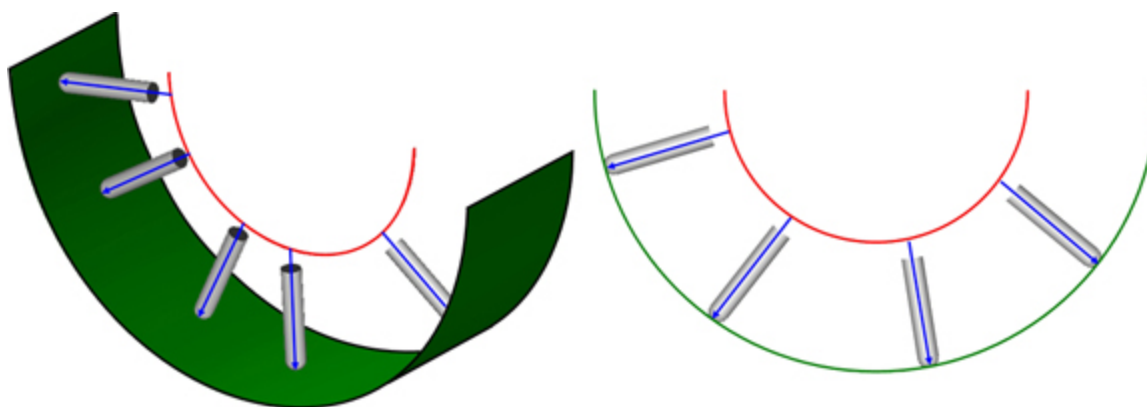


Je vytvořena křivka mezi bodem na křivce a stávajícím bodem dráhy nástroje. Tato přímka je orientace osy nástroje. Tento proces je opakován pro každý bod po dráze nástroje.



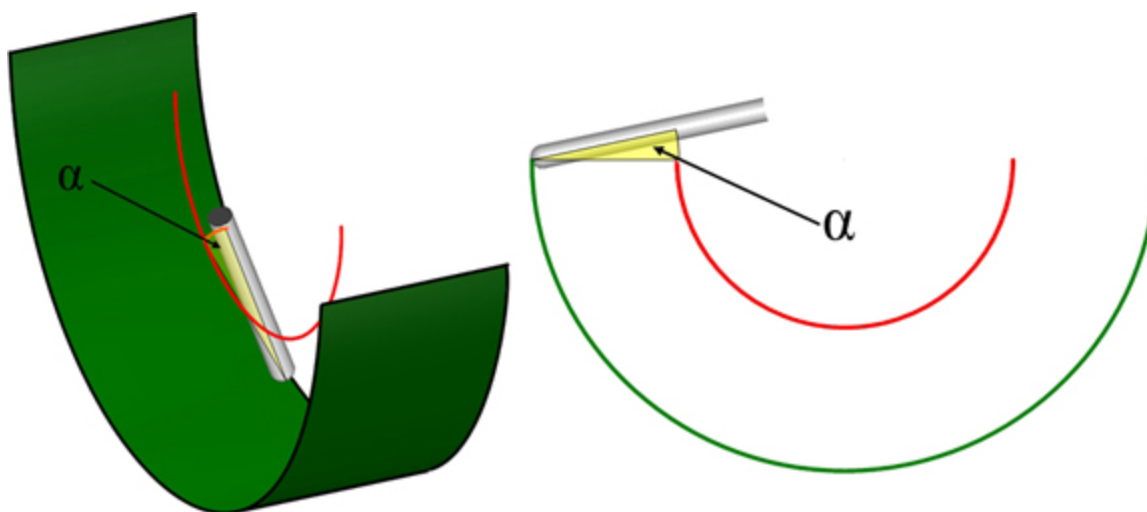
Příklad - Nejblíží bod

Příklad ukazuje zakřivený povrch s určitým rádiusem. Křivka náklonu je nad povrchem. Křivka náklonu má stejný tvar jako povrchu, ale menší rádius. Každý bod na povrchu lze "připojit" ke křivce nejkratší vzdáleností. Výsledek je, že osa nástroje je vždy normální (kolmá) mezi křivkou a povrchem.



Příklad - nejbližší bod s úhlem vyklonění:

V tomto příkladě je úhel vyklonění nastaven na 10° . Při pohledu od křivky na povrch (vlevo dole) uvidíte, že nástroj se vyklání napravo na pravou stranu od křivky a vlevo od levé strany křivky (při pohledu po směru pohybu). Viz soubor `Closest Point-TiltAngle.vnc`, kde je funkční příklad.

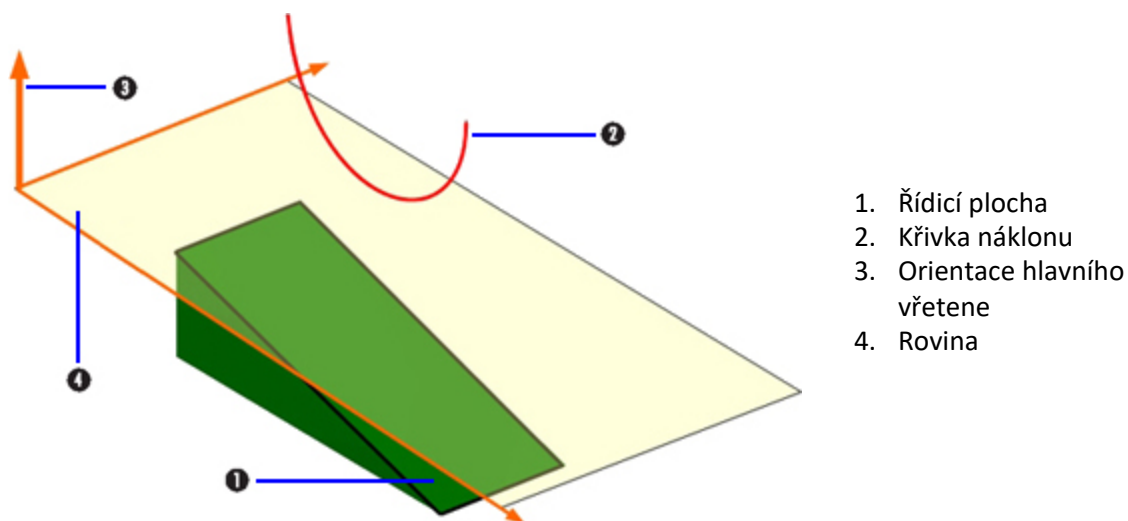


Úhel z křivky

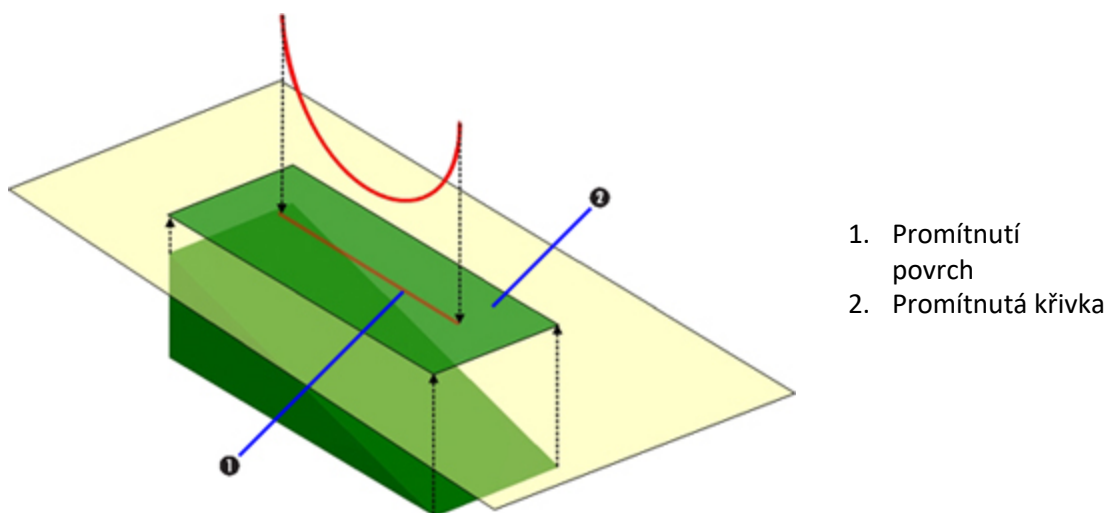
S touto volbou je osa nástroje při obrábění vyrovnána s křivkou vyklonění. Orientace osy nástroje je promítnutá délka mezi vaším stávajícím bodem dráhy nástroje a křivkou náklonu. Maximální naklonění nástroje je vertikální (90°) nebo horizontální (0°). Například, pokud je váš nástroj již vykloněn o 35° od stávajícího bodu dráhy nástroje k vaší křivce a vy nastavíte pevný úhel vyklonění -60° nástroj se vykloní 0° (horizontálně).

Jak to pracuje - jednoduchý případ

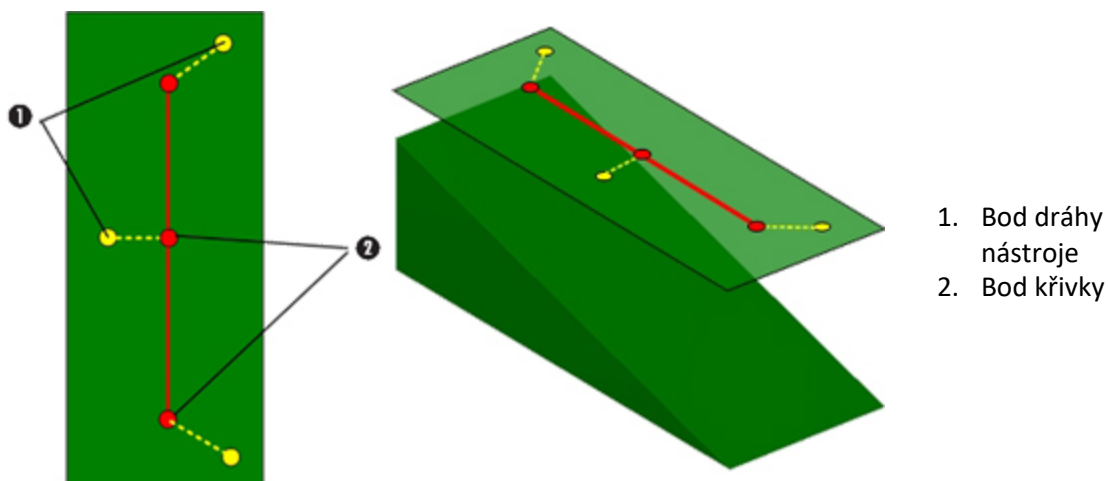
Zde máme povrch s křivkou náklonu nad povrchem. Pro vypočtení dráhy nástroje systém používá vektor hlavního vřetene, obvykle osu Z a rovinu, která je kolmá k této ose, obvykle XY.



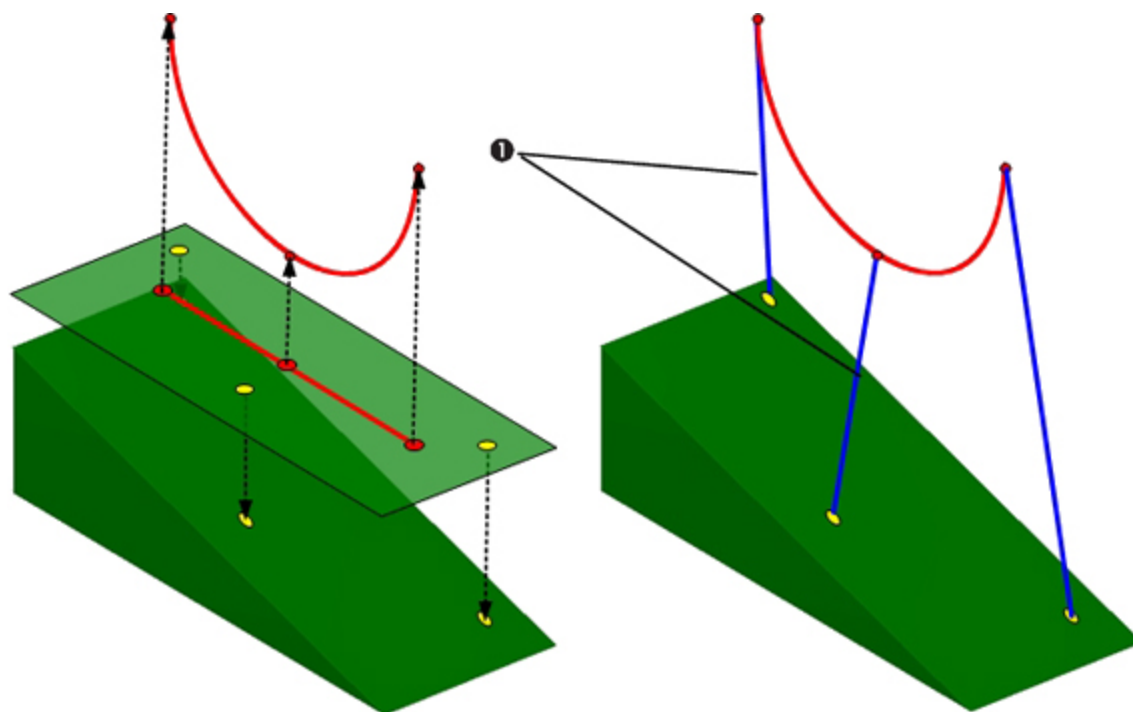
S využitím této informace je řídicí povrch a křivka náklonu promítnuta na rovinu.



Systém se podívá na všechny polohy dráhy nástroje a najde nejbližší bod na promítnuté křivce vzhledem k poloze dráhy nástroje. Zde můžeme vidět tři náhodné body dráhy nástroje na povrchu (žluté tečky) a odpovídající nejbližší polohu na promítnuté křivce spolu s propojovací přímkou mezi nimi.



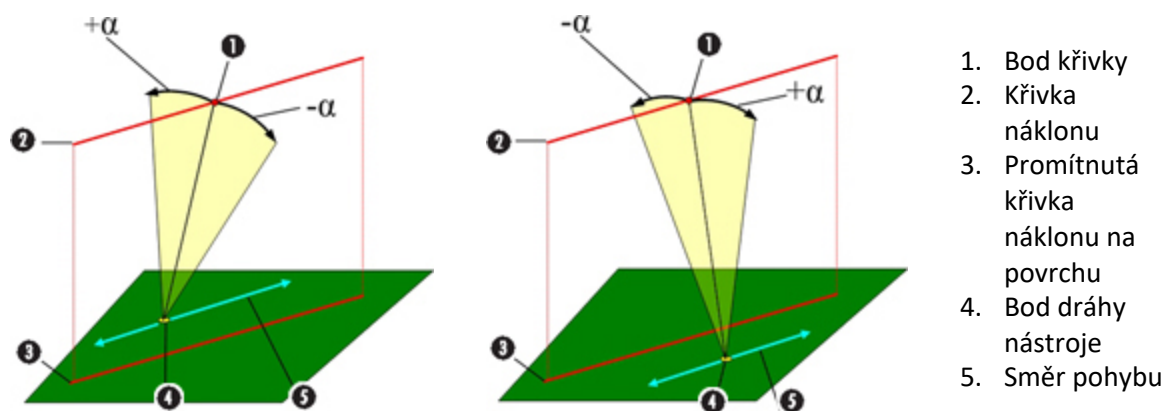
Body jsou promítnuty zpět na povrch a nahoru na křivku. Spojením těchto bodů získáme orientaci osy nástroje (#1).



Pevný úhel vyklonění

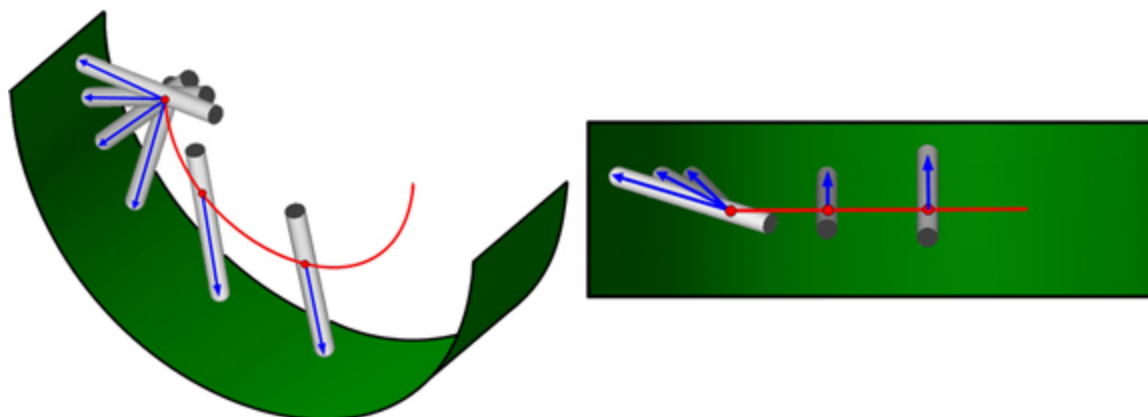
Pevný úhel vyklonění vykloní osu nástroje od křivky náklonu. Směr je definován povrchem tvořeným bodem křivky, bodem povrchu a směrem z křivky k bodu povrchu.

- Při použití kladných úhlů vyklonění se nástroj vykloní ven (ve směru pohybu).
- Při použití záporných úhlů vyklonění se nástroj vykloní směrem dovnitř (ve směru pohybu).

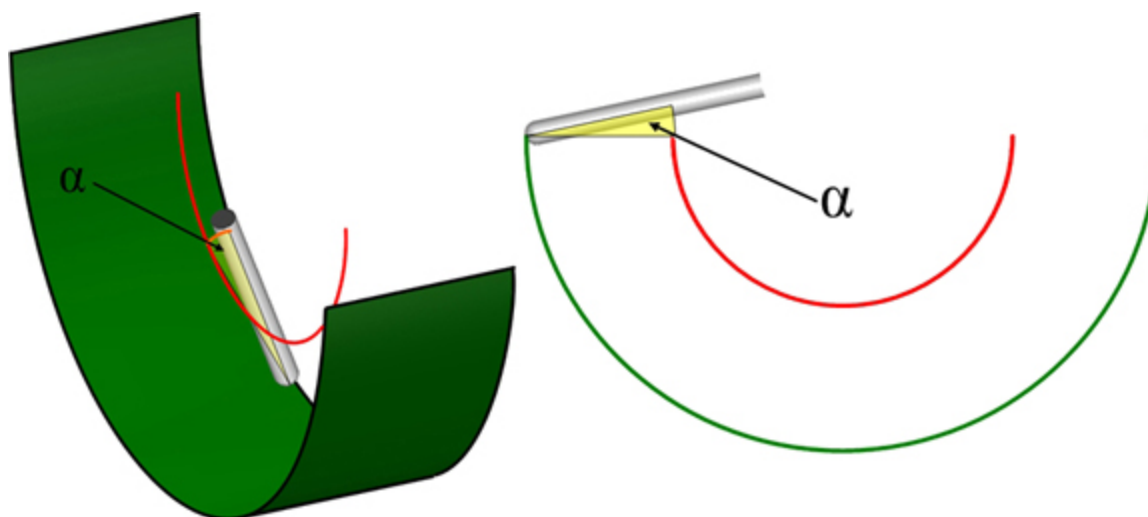


Příklad - Úhel od křivky:

V tomto příkladu máme zakřivený povrch s určitým rádiusem a křivkou náklonu nad povrchem, který má stejný tvar jako povrch, ale menší rádius. Pokud se zaměříme na orientaci osy nástroje na konci křivky, můžeme vidět, že nástroj prochází tím bodem protože je to nejbližší bod při pohledu shora (druhý obrázek zdola). Viz soubor [Closest Point-TiltAngle.vnc](#), kde je funkční příklad.



Pokud je nástroj nakloněn o 10° , dostaneme jiný výsledek, jak je vidět dole.

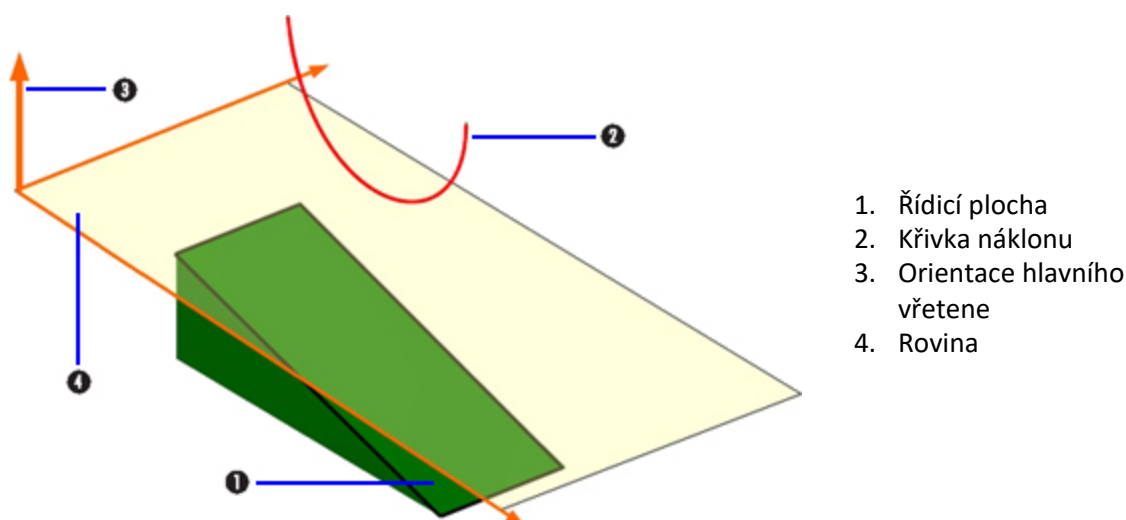


Úhel z vřetena, hlavní směr

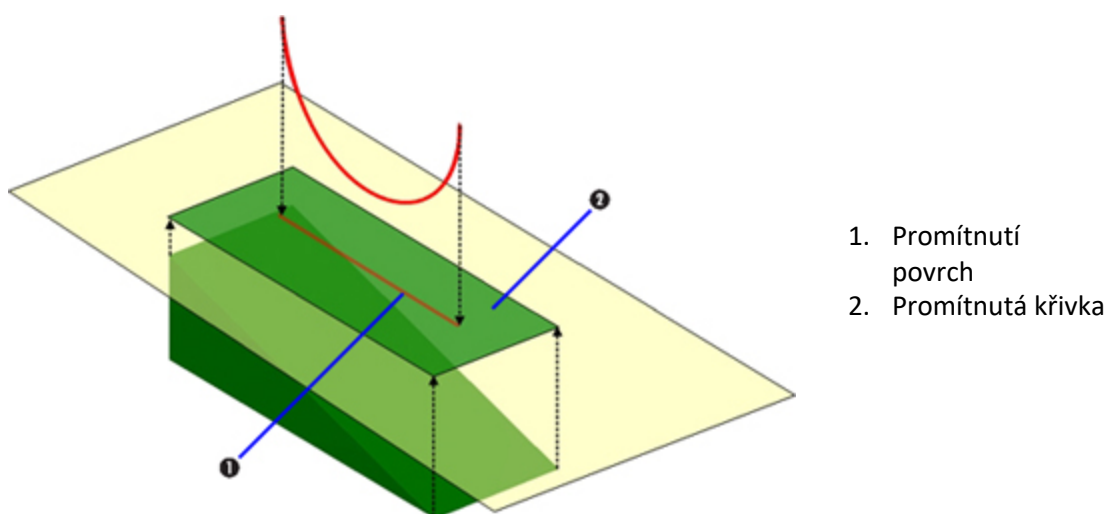
S touto volbou je osa nástroje při obrábění vyrovnána s křivkou vyklonění. Orientace osy nástroje je promítnutá délka mezi vaším stávajícím bodem dráhy nástroje a křivkou náklonu. Tato volba je podobná jako volba “Úhel z křivky”, ale rozdíl je, že vyklánění začíná od směru hlavního vřetene ke křivce náklonu. Úhel od směru hlavního vřetene ke křivce náklonu je definován **Pevný úhel vyklonění**. Proto výchozí hodnota o stupňů učiní orientaci osy nástroje rovnoběžnou se směrem hlavního vřetene. Maximální naklonění nástroje je vertikální (90°) nebo horizontální (0°). Křivka náklonu musí být nad řídicím povrchem.

Jak to pracuje - jednoduchý případ

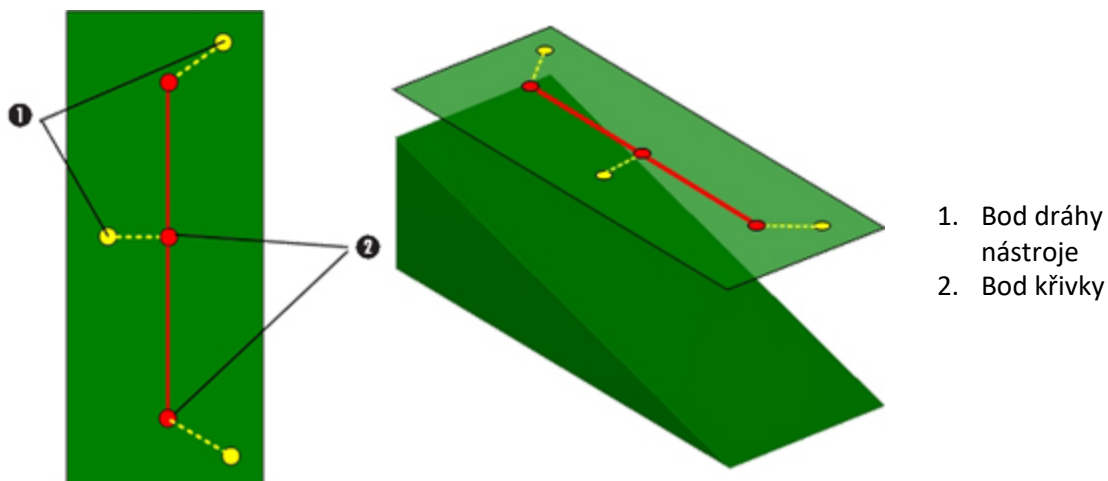
Zde máme povrch s křivkou náklonu nad povrchem. Pro vypočtení dráhy nástroje systém používá vektor hlavního vřetene, obvykle osu Z a rovinu, která je kolmá k této ose, obvykle XY.



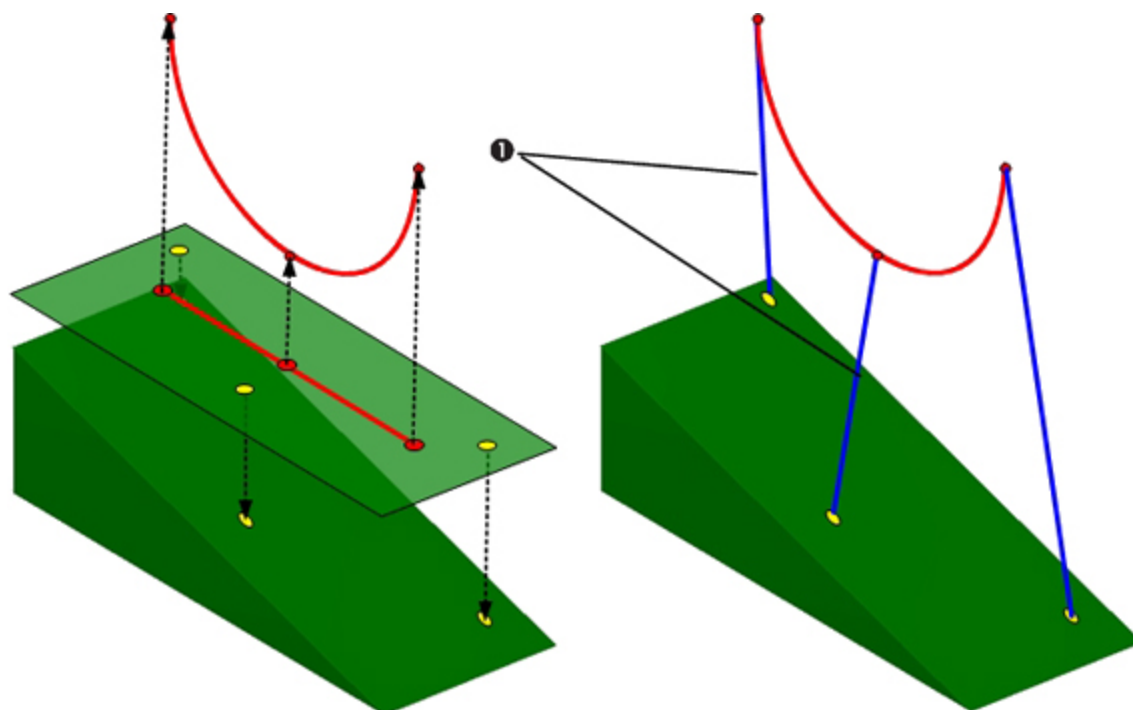
S využitím této informace je řídicí povrch a křivka náklonu promítnuta na rovinu.



Systém se podívá na všechny polohy dráhy nástroje a najde nejbližší bod na křivce vzhledem k poloze dráhy nástroje. Zde můžeme vidět tři náhodné body dráhy nástroje na povrchu (žluté tečky) a odpovídající nejbližší polohu na křivce spolu s propojovací přímkou mezi nimi.



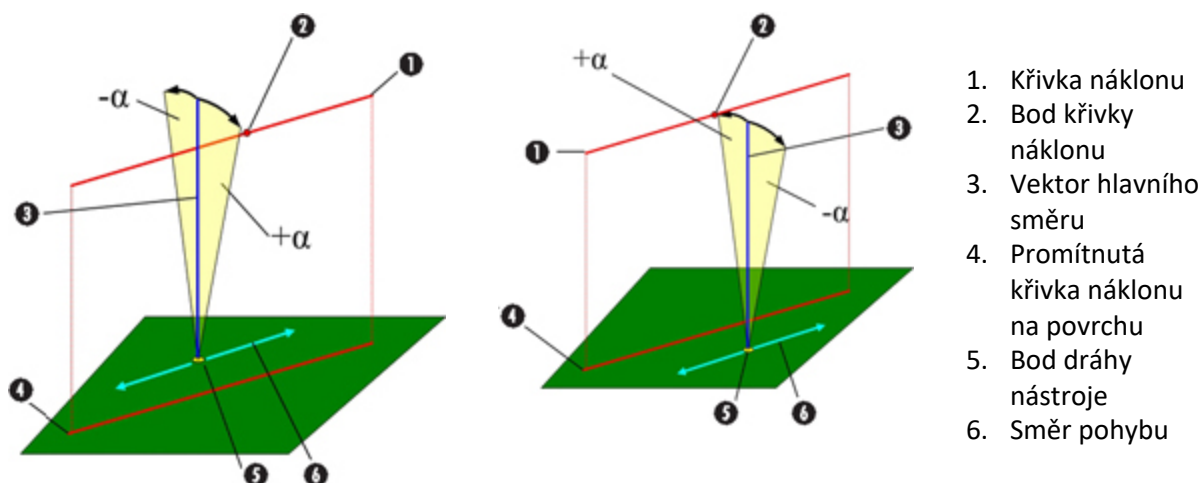
Body jsou promítnuty zpět na povrch a nahoru na křivku. Spojením těchto bodů získáme orientaci osy nástroje (#1).



Pevný úhel vyklonění

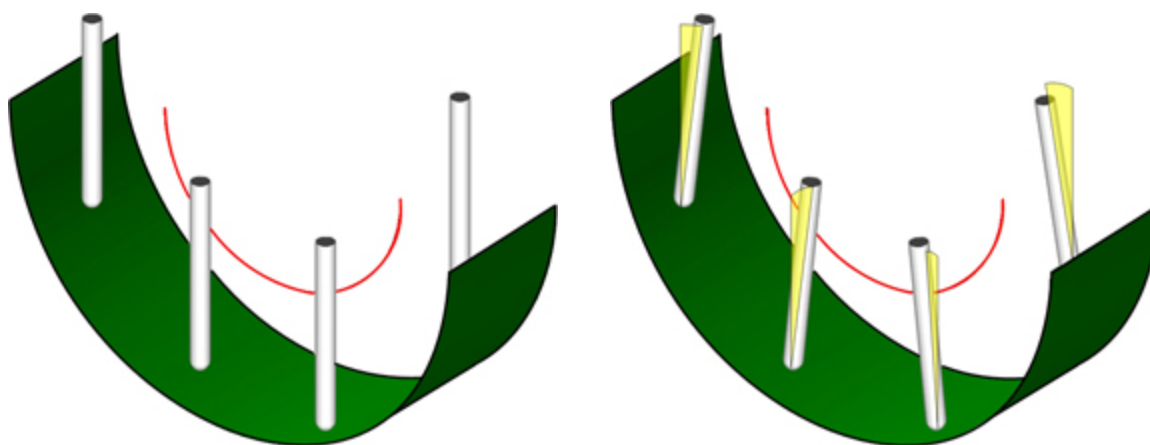
Pevný úhel vyklonění vykloní nástroj od vektoru směru hlavního větene podle definice stroje ke křivce náklonu. Směr je definován povrchem definovaným bodem křivky, bodem povrchu a směrem z křivky k bodu povrchu.

- Při použití kladných úhlu vyklonění se nástroj vykloní proti křivce náklonu (ve směru pohybu).
- Při použití záporných úhlů vyklonění se nástroj vykloní od křivky (ve směru pohybu).



Příklad - Úhel z vřetena, hlavní směr:

Obrázek dole vlevo ukazuje výchozí dráhu nástroje. Nástroj není nakloněn, protože systém používá vektor směru hlavního vřetene, což je v tomto případě Z. Na obrázku napravo dole je nástroj vykloněn o 10 stupňů od směru hlavního vřetene směrem k křivce náklonu. Viz soubor [Closest Point-TiltAngle.vnc](#), kde je funkční příklad.



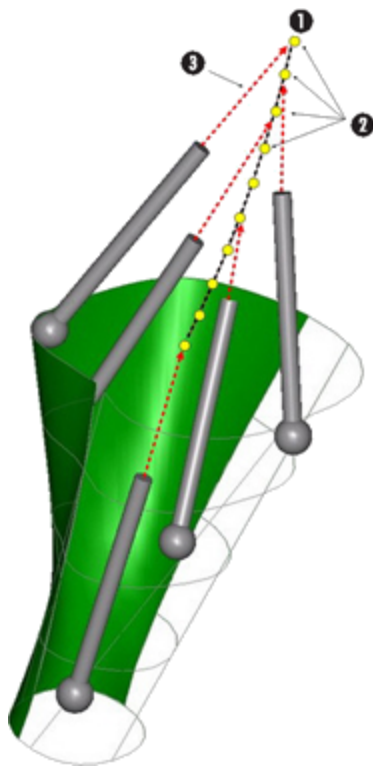
Od začátku do konce

Tento typ náklonu je užitečný pro generování dráhy nástroje pro frézování trubek a obrábění sání (vstupů motoru). Frézování trubek obvykle probíhá řezy s konstantní Z, což má za výsledek segmentové řezy. Počet konstantních řezů v Z závisí na Boční krok. Křivka náklonu je dělena počtem řezů dráhy nástroje. Každý řez je teď přiřazen odpovídajícímu bodu na křivce.

Při obrábění trubek se ujistěte, že vaše křivka naklonění je umístěna uvnitř a/nebo nad vaším řídicím povrchem a že začátek křivky je na správném konci.

V tomto příkladu je maximální krok (přeskok) 10 mm. Dráha nástroje pro trubku má 10 řezů, takže křivka má 10 odpovídajících bodů pro orientování osy nástroje.

Všimněte si, že pokud použijete strategii prevence kolizí “Zastavit výpočet dráhy” nebo “Ponechat body zafrézování” a to způsobí neprovedení posledních řezů, bude to vypadat jako kdyby v posledním řezu vřeteno směřovalo do bodu na jiné křivce, než naposledy.



1. Křivka náklonu
2. Body křivky
3. Směr osy nástroje

Křivka automaticky

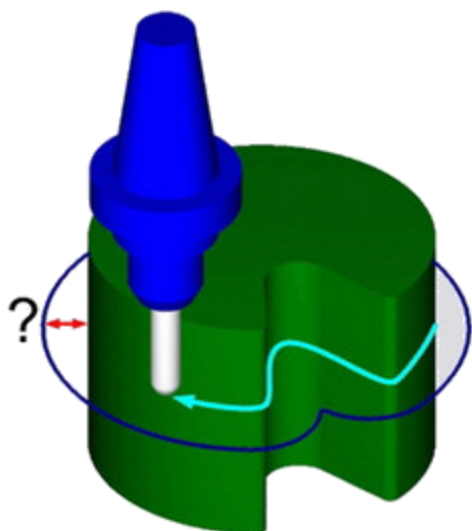
Volba **Křivka automaticky** je jediná strategie, kde je křivka vypočtena automaticky systémem pro každou konturu a uživatel nemusí zadávat žádnou geometrii křivky náklonu. Křivka dráhy nástroje je určena řezy povrchu rovinou rovnoběžnou k ose XY v každé hloubce řezu. Automaticky generovaná křivka se pokusí tlumit pohyb nástroje v rámci uživatelem zadané **Vzdálenost tlumení**. Tento typ náklonu je obzvláště užitečný pro obrábění hlubokých dutin. Případný **Pevný úhel vyklonění** je definován od osy Z směrem k interně vypočtené automatické křivce v každém bodu pohybu nástroje.

Vzdálenost tlumení

Vzdálenost tlumení je vzdálenost mezi řídicím povrchem a generovanou křivkou. To lze nastavit jako přesnou hodnotu nebo jako procento průměru nástroje.

Příklad

V tomto příkladu můžete vidět řídicí povrch v porovnání s automatickou křivkou. Křivka je podobná tvaru řídicího povrchu, ale křivka je plynulejší než vlastní řídicí povrch uvnitř ozubení. Viz soubor **Automatic Curve.vnc**, kde je funkční příklad.

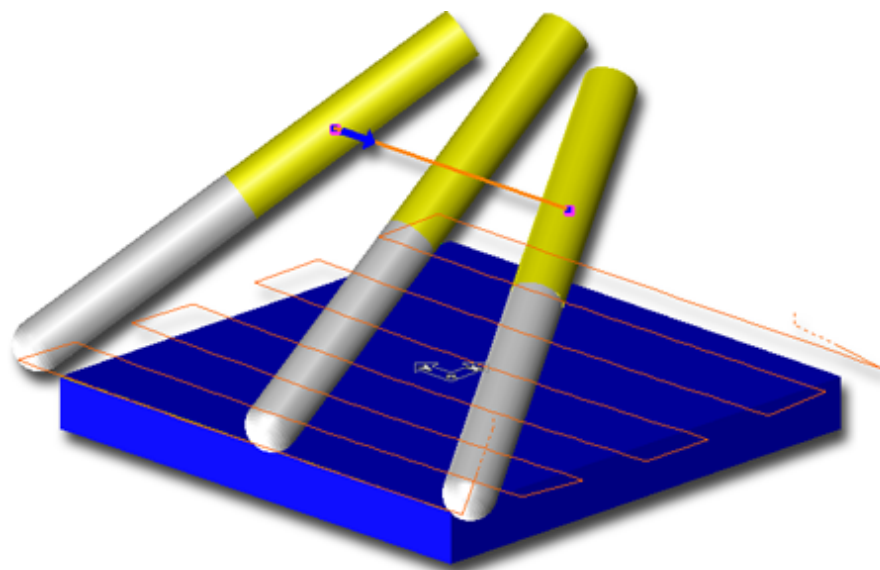


Od počátku do konce pro každou konturu

Tato volba postupně naklání nástroj po definované řídicí křivce během dráhy nástroje. Na začátku a konci dráhy nástroje se nástroj naklání podle začátku a konce křivky. V polovině dráhy nástroje bude nástroj uprostřed křivky. Typická dráha nástroje obsahuje řadu kontur, takže pozvolné naklánění bude prováděno pro KAŽDOU konturu dráhy nástroje.

Příklad

Na tomto obrázku můžete vidět, že se nástroj naklání po řídicí křivce. Nástroj prochází počátkem a pak přechází do koncové pozice. To bude opakováno pro všechny průchody tam i zpět. Viz soubor [Tilted Through Curve - From Start To End For Each Contour.vnc](#), kde je funkční příklad.



Vykláněť skrz přímky

S touto volbou bude osa nástroje aproximována po dráze nástroje na přímky definované v geometrii. Tento parametr pracuje pouze pro 4 osy a 5 osý výstup. Jsou zde dvě volby pro řízení náklonu: Všechny přímky vyrovnat o vzdálenost a Vždy dvě nejbližší přímky. Přímka se vybírá kliknutím na tlačítko **Přímky náklonu**.

Naklonit skrz

Všechny přímky vyrovnat o vzdálenost

Zde bude směr osy nástroje aproximován všemi přímkami, které jsou blízko vaší dráhy nástroje. Takže pokud máte řadu přímek s náklonem v různých směrech, osa nástroje je vykloněna o průměr těchto přímek. To také znamená, že s touto volbou téměř nikdy nemáte stejnou orientaci jako má určitá přímka.

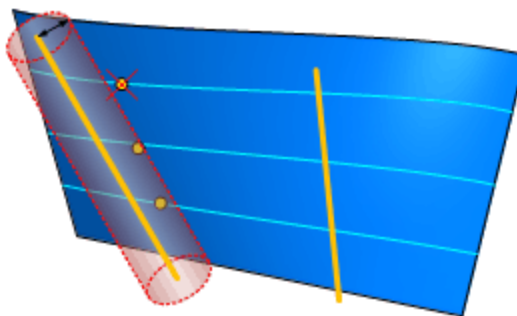
Vždy dvě nejbližší přímky

Zde bude orientace osy nástroje aproximována dvěma sousedními přímkami po dráze nástroje. Tyto přímky jsou také vzájemně nejbližší. Osa nástroje se bude řídit dvěma přímkami když je v nejbližším bodu k dvěma přímkám (první pohyb mezi párem s první přímkou a poslední pohyb mezi párem s druhou přímkou). Všechny pohyby mezi párem budou aproximovány pomocí lineární interpolace mezi dvěma přímkami.

Maximální vzdálenost přímek náklonu

Tato hodnota určuje největší vzdálenost oddělující přímku náklonu od dráhy nástroje. Pokud přímka leží v této vzdálenosti, bude pro náklon uvažována. Všechny objekty dál, než v zadané vzdálenosti, budou ignorovány.

Představte si trubku, nakreslenou kolem přímky dráhy nástroje tak, že její poloměr odpovídá maximální vzdálenosti přichycení. Každá vámi vybraná přímka náklonu je ověřena, zda protíná tuto pomyslnou trubku (viz ilustrace). Pokud dojde k protnutí této trubky, je pak přímka náklonu použita v kalkulaci, v důsledku čehož se nástroj nakloní mezi dvěma nevhodnějšími vybranými přímkami náklonu.

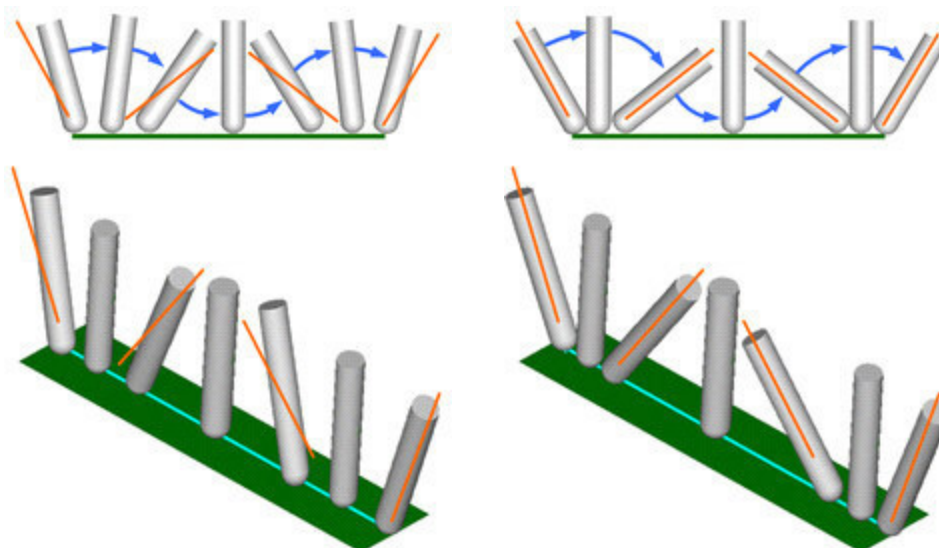


Pamatujte prosím, že pokud vyberete přímky z vaší geometrie, je nutné se ujistit, že řetězení všech přímek směřuje do stejného relativního směru. To jest, že všechny přímky směřují od vašeho řídicího povrchu nebo všechny přímky by měly směřovat k řídicímu povrchu. Pokud smícháte směry řetězení bude nástroj také vykonávat změny směru.

Příklad

Na těchto obrázcích můžete vidět zelený řídicí povrch a čtyři oranžové přímky náklonu. Na prvním obrázku (Všechny přímky vyrovnat o vzdálenost) můžete vidět, že je dráha nástroje aproximována všemi přímkami, což znamená, že orientace osy nástroje nemá nikdy stejnou orientaci jako jakákoliv jedna přímka. Na druhém obrázku (Vždy dvě nejbližší přímky) můžete

vidět dráhu nástroje aproximovanou dvěma sousedními přímkami, což znamená, že orientace osy nástroje je stejná jako přímek náklonu. Viz soubor [Tilted Through Lines.vnc](#), kde je funkční příklad.



Všechny přímky vyrovnat o vzdálenost

Vždy dvě nejbližší přímky

Vyklánět z bodu pryč

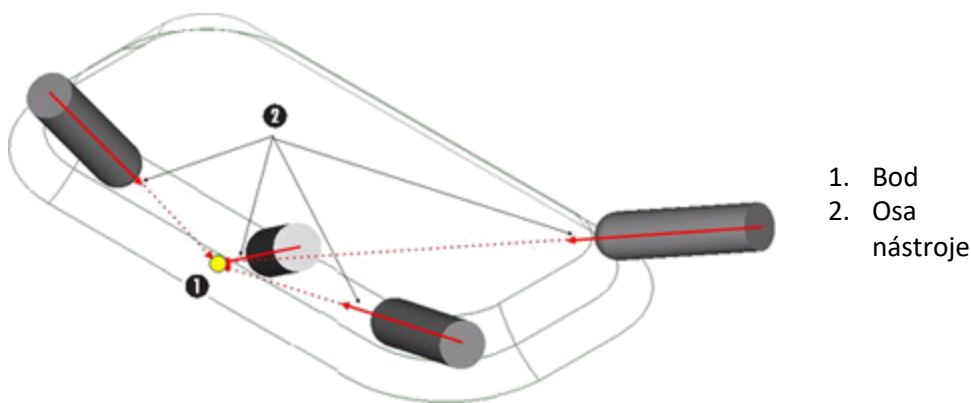
S touto volbou osa nástroje vždy směřuje od určeného bodu na součásti. Tato funkce je opakem **Vyklánět skrz bod**; viz “**Vyklánět skrz bod**” na straně 185. Vybraný bod musí být umístěn pod vaším řídicím povrchem, ne nad nebo na povrchu.

Podle zvoleného **Typ bodu vyklánění**, osa nástroje se vyrovná buď **od bodu k ose** nebo **od osy k bodu**.

Kromě toho můžete nastavit samostatný **Úhel vyklonění**. To znamená, že bude osa nástroje vyrovnána skrz zadaný bod, ale nástroj pak bude vykloněn o zadaný úhel, buď relativně k primární ose (**osa X**, **osa Y**, **osa Z**) nebo relativně k **Přímce**, kterou definujete nebo vyberete z pracovního prostoru kliknutím na tlačítko vynechávky (...).

Příklad

V tomto příkladu je bod umístěn někde pod povrchem. Osa nástroje je během obrábění vždy vyrovnána směrem od tohoto bodu.



Náklon směrem od křivky

Při obrábění na svém řídicím povrchu nástroj směřuje směrem od křivky náklonu. Podle typu vaší křivky náklonu se mění orientace nástroje vzhledem ke křivce. Vybraná křivka musí být umístěna pod vaším řídicím povrchem, ne nad nebo na povrchu.

Vyberte křivku kliknutím na tlačítko **Křivka náklonu**. Jako **Typ křivky náklonu** vyberte jednu z těchto voleb menu: Nejbližší bod, Úhel z křivky, Úhel z vřetena, hlavní směr, Od začátku do konce a Od počátku do konce pro každou konturu.

Kromě toho můžete nastavit samostatný **Úhel vyklonění**. To znamená, že bude osa nástroje vyrovnána skrz zadaný bod, ale nástroj pak bude vykloněn o zadaný úhel, buď relativně k primární ose (osa X, osa Y, osa Z) nebo relativně k Přímce, kterou definujete nebo vyberete z pracovního prostoru kliknutím na tlačítko vynechávky (...).

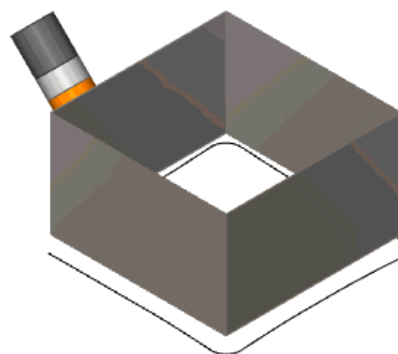
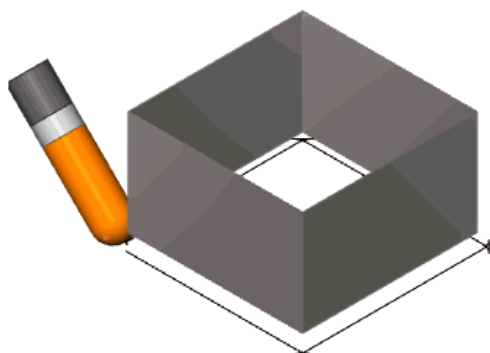
Pokročilé volby pro Typ křivky náklonu

Pro některé volby **Typ křivky náklonu** se aktivuje tlačítko **Pokročilý**. Podle typu umožňuje dialog **Pokročilý** vám umožňuje použít přesné řízení několika aspektů dráhy nástroje, jak je uvedeno dále.

Vzdálenost výsečí bočního vyklonění

Tato volba se používá, když geometrie řídicího povrchu má dvě protínající zakřivené plochy. Účelem je zabránit náhlému poklesnutí osy nástroje při změně povrchů.

Vzdálenost výseče je vzdálenost od bodu zlomu povrchů a bodu, kde příčné prolínání osy nástroje začíná. Čím větší vzdálenost výseče, tím dříve se nástroj začne naklánět.



Dráha nástroje bez vzdálenosti výseče

Dráha nástroje se vzdáleností výseče

Poznámka: Obrábění bokem nástroje vyžaduje správnou definici nejlepšího bočního směru v každé poloze dráhy nástroje. Pokud jsou plochy téměř lineární a mají mírné zakřivení v sekundárním směru, nejlepší boční směr mezi dvěma plochami se láme na rozhraní mezi takovými dvěma plochami. V takových případech je vzdálenost výseče použita pro zklidnění takových náhlých změn orientace.

Typ křivky náklonu

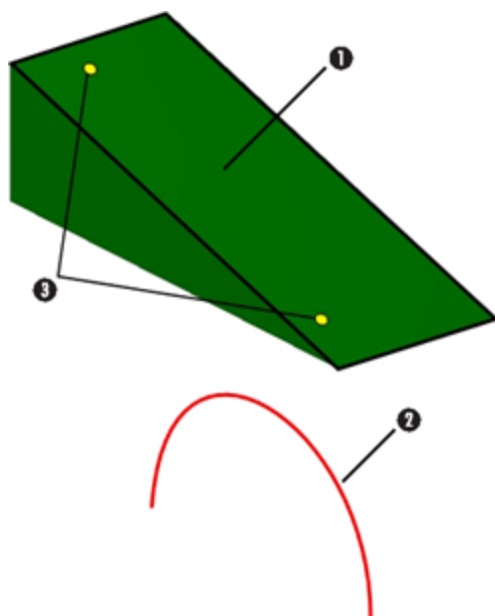
Nejbližší bod

Zde je směr vaší osy nástroje stejný jako nejkratší vzdálenost mezi stávajícím bodem dráhy nástroje a křivkou náklonu. Tato položka používá parametr **Pevný úhel vyklonění**.

Následující příklad ukazuje povrch s pod ním umístěnou křivkou náklonu. Můžete vidět, že osa nástroje má stejnou orientaci jako nejkratší 3D vzdálenost mezi bodem dráhy nástroje povrchu a křivkou.

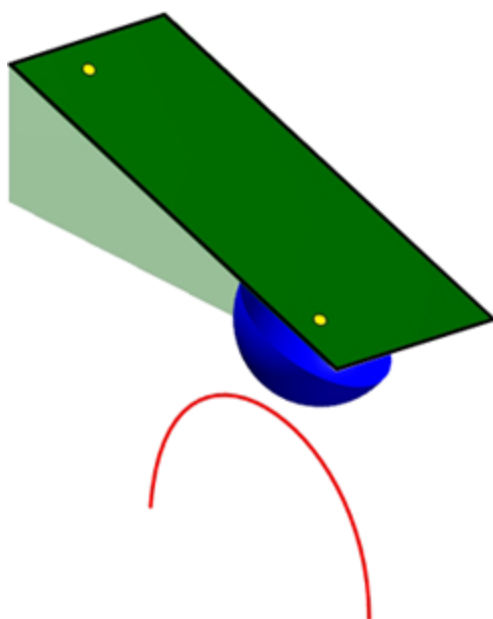
Jak to pracuje je vysvětleno na jednoduchém příkladu

Začneme s povrchem a křivkou náklonu pod povrchem. Kromě toho se podíváme na dva náhodné body na dráze nástroje.

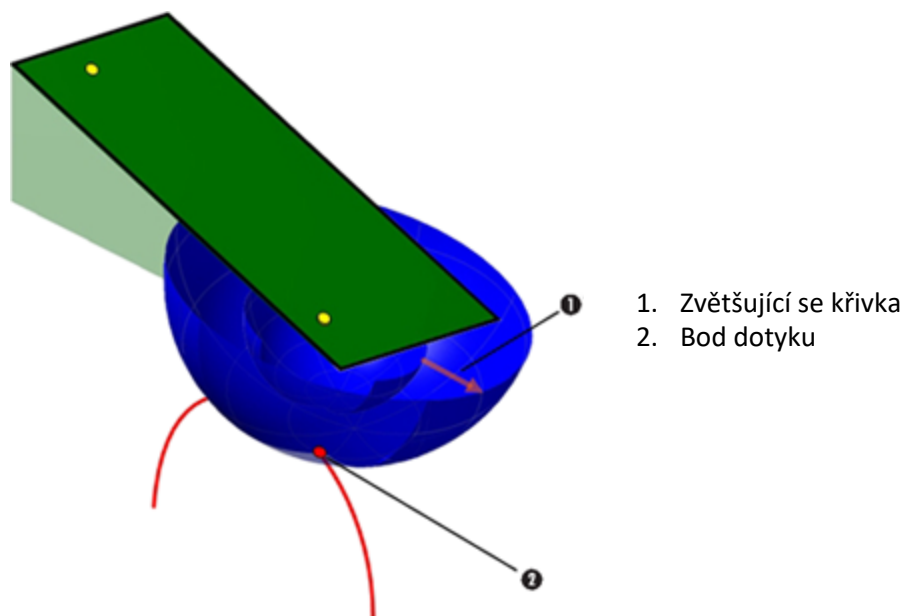


1. Řídicí plocha
2. Křivka náklonu
3. Body dráhy nástroje

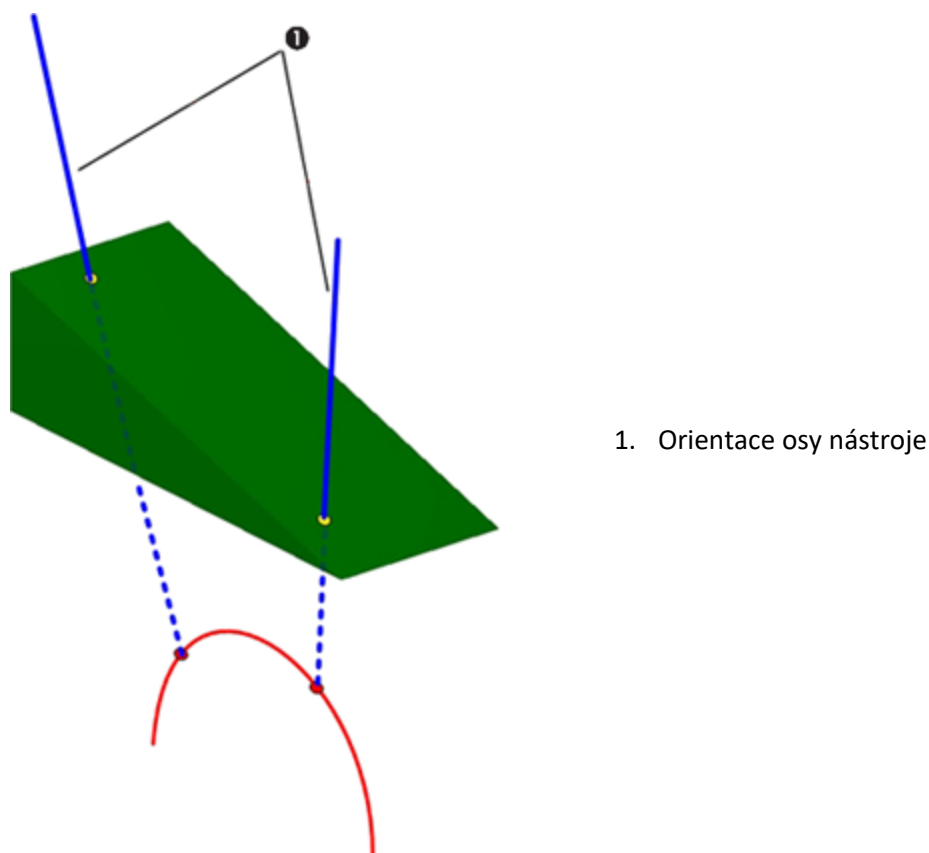
Teď si představme malou kouli kolem jednoho z bodů dráhy nástroje.



Pak je koule zvětšována dokud se nedotkne křivky. Poloha kontaktu koule/křivky nám dá bod.



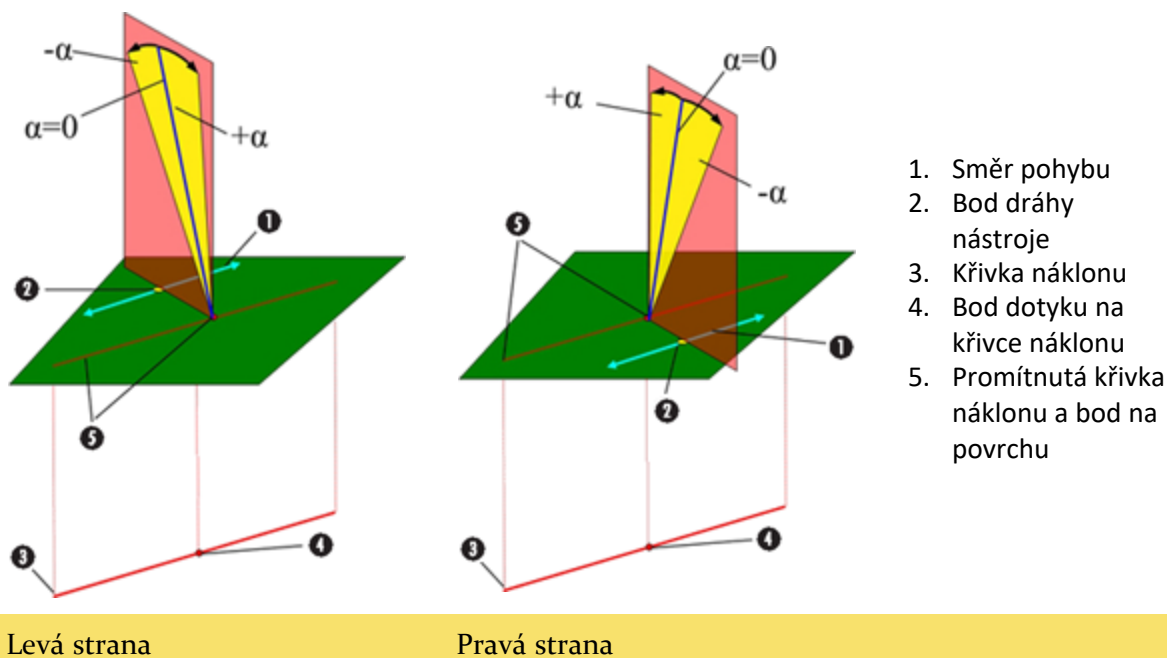
Teď si představte přímku mezi tímto bodem na křivce a bodem dráhy nástroje. Tato přímka je orientace osy nástroje.



Pevný úhel vyklonění

Tento parametr vám umožňuje nastavit volitelný fixní úhel náklonu. Tento úhel nakloní osu nástroje od křivky náklonu. Směr je definován povrchem tvořeným bodem křivky, bodem

povrchu a směrem z křivky k bodu povrchu. Kladné úhly vyklonění způsobí naklonění nástroje dovnitř (ve směru pohybu). Záporné úhly naklonění způsobí naklonění nástroje ven (ve směru pohybu). Maximální náklon je vertikální (90°) a horizontální (0°).

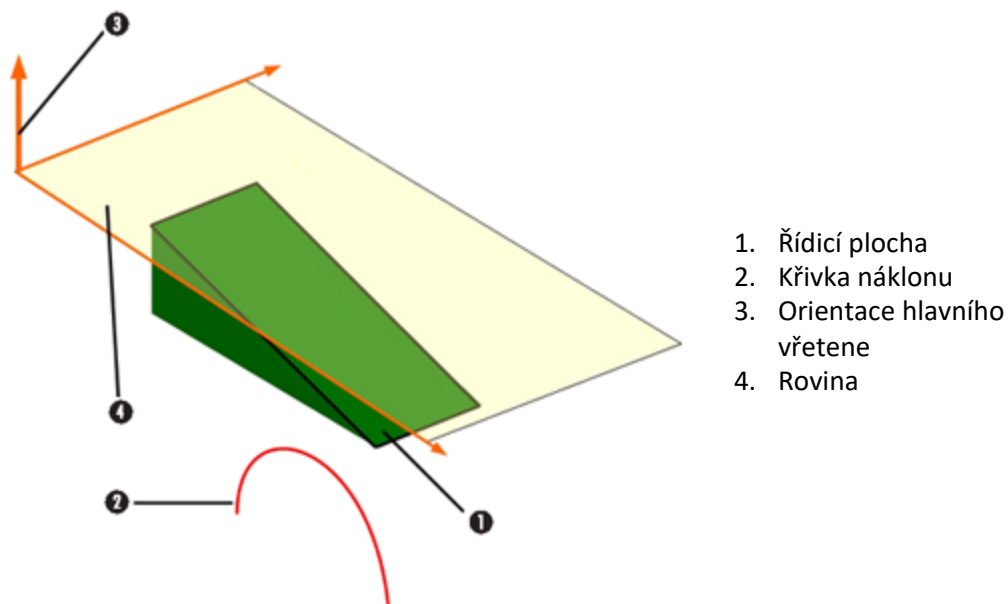


Úhel z křivky

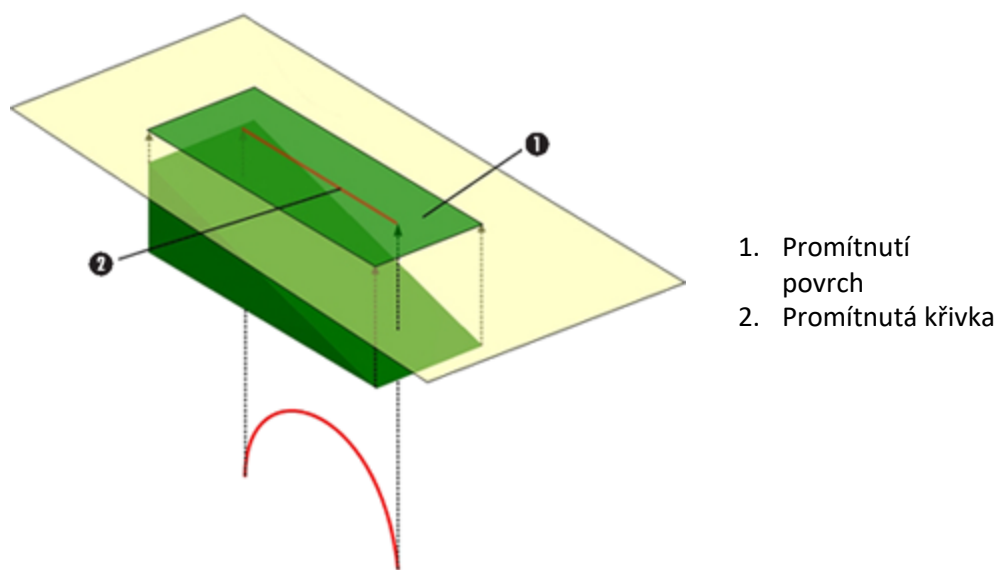
Tato volba pracuje podobně jako **Nejbližší bod**. Rozdíl je, že lze zadat další pevný úhel vyklonění pro naklonění osy nástroje od křivky náklonu dle směru orientace vřetene. Například, hodnota 0 stupňů způsobí, že se tato volba bude chovat jako volba **Nejbližší bod**. DO orientace osy vašeho nástroje je promítnutá délka mezi vaším stávajícím bodem dráhy nástroje a křivkou náklonu. To je 2D vzdálenost. Tato položka používá parametr **Pevný úhel vyklonění**.

Jak to pracuje je vysvětleno na jednoduchém příkladu

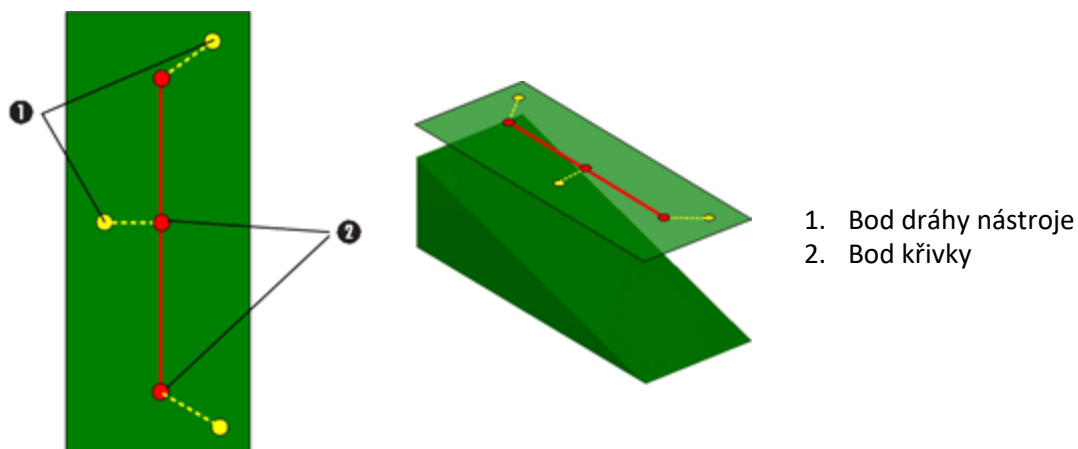
Začneme s řídicím povrchem a křivkou náklonu pod povrchem. Systém se podívá na definici vektoru orientace hlavního vřetene podle definice stroje (obvykle osa Z) a na rovinu, na kterou je tato osa kolmá (obvykle rovina XY).



System pak promítne řídicí povrch a křivku náklonu na rovinu.

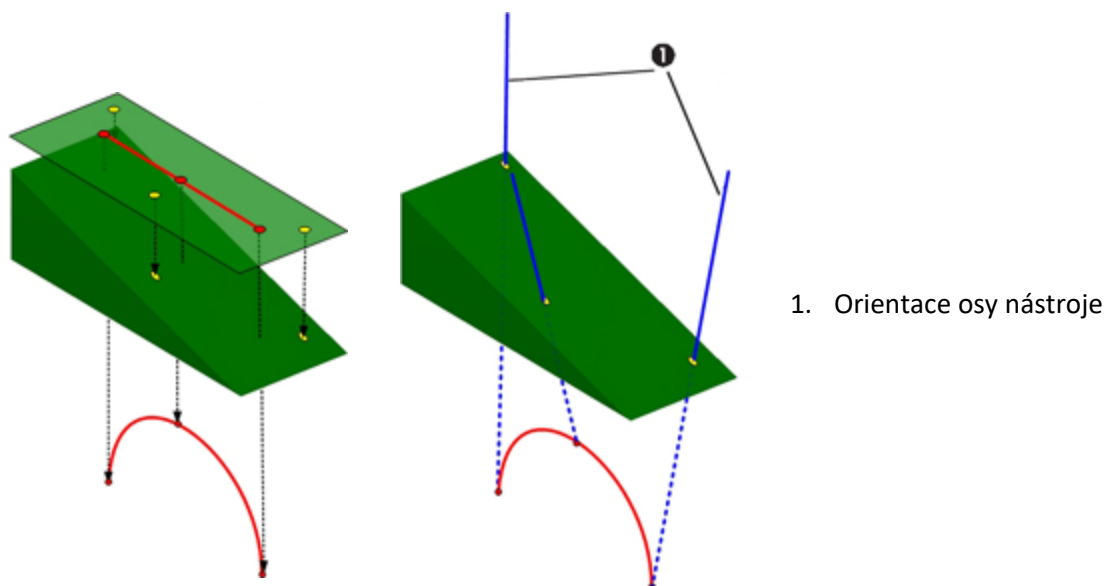


Zde vidíme tři náhodné body dráhy nástroje na promítnutém povrchu. System nalezne nejbližší bod na promítnuté křivce k bodu dráhy nástroje. To je znázorněno žlutou barvou.



1. Bod dráhy nástroje
2. Bod křivky

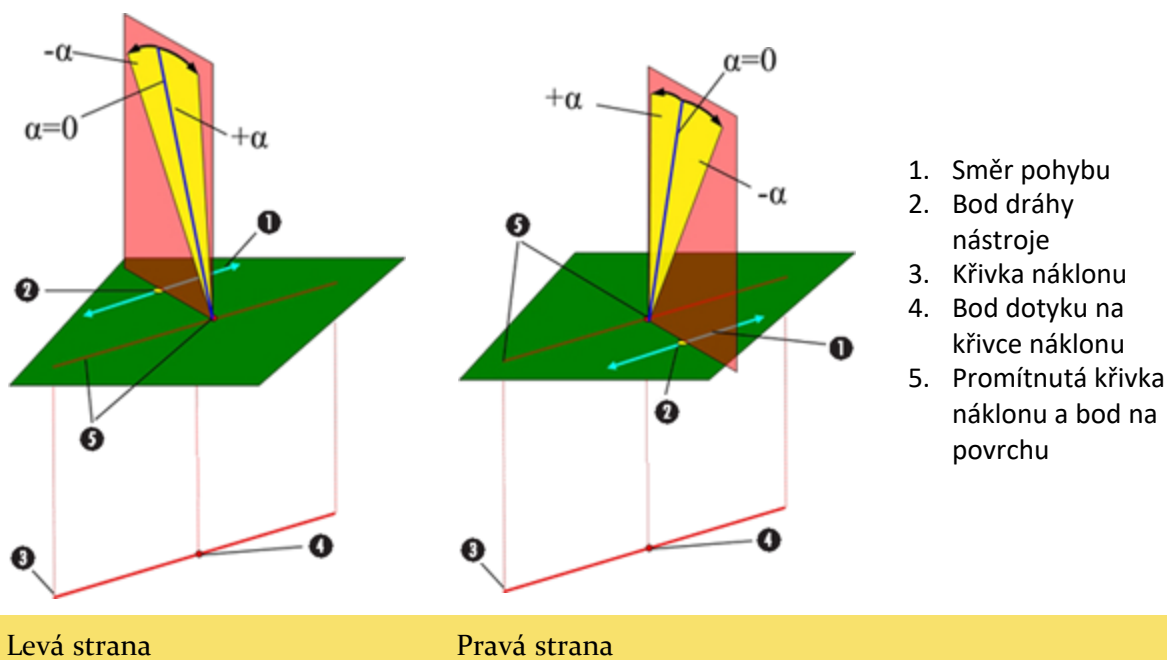
Body křivky jsou promítnuty zpět na křivku. Promítnutím přímky mezi body dráhy nástroje a body křivky je určena orientace osy nástroje.



1. Orientace osy nástroje

Pevný úhel vyklonění

Tento parametr vám umožňuje nastavit volitelný fixní úhel náklonu. Tento úhel nakloní osu nástroje od křivky náklonu. Směr je definován povrchem tvořeným bodem křivky, bodem povrchu a směrem z křivky k bodu povrchu. Kladné úhly vyklonění způsobí naklonění nástroje dovnitř (ve směru pohybu). Záporné úhly naklonění způsobí naklonění nástroje ven (ve směru pohybu). Maximální náklon je vertikální (90°) a horizontální (0°).

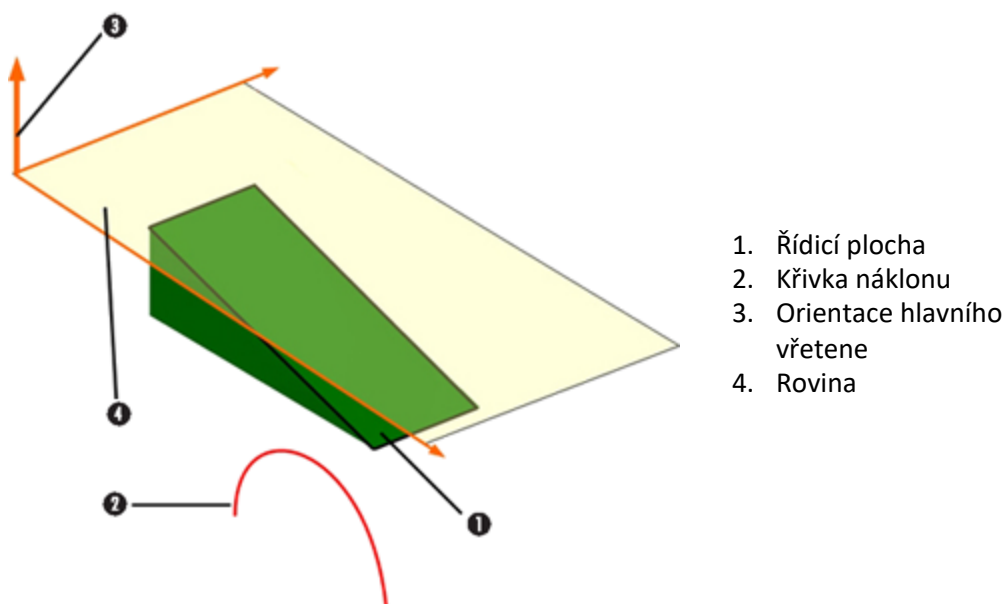


Úhel z vřetena, hlavní směr

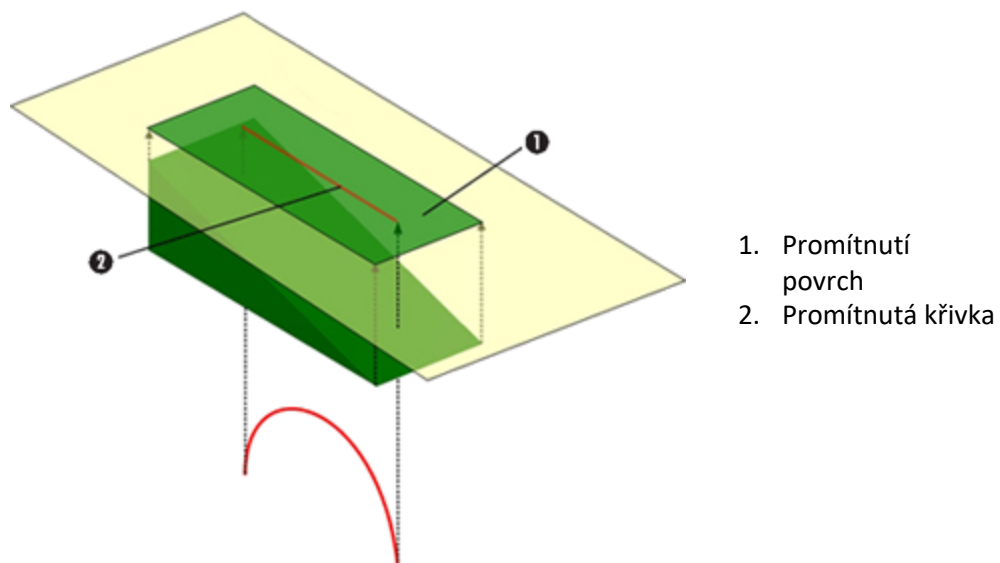
Tato volba pracuje podobně jako volba Úhel z křivky. Rozdíl je, že náklon začne od hlavní orientace vřetene směrem k křivce náklonu. Úhel od hlavního směru ke křivce náklonu je definován pevným úhlem vyklonění. Hodnota 0 stupňů učiní orientaci osy nástroje rovnoběžnou k hlavnímu směru vřetene.

Jak to pracuje je vysvětleno na jednoduchém příkladu

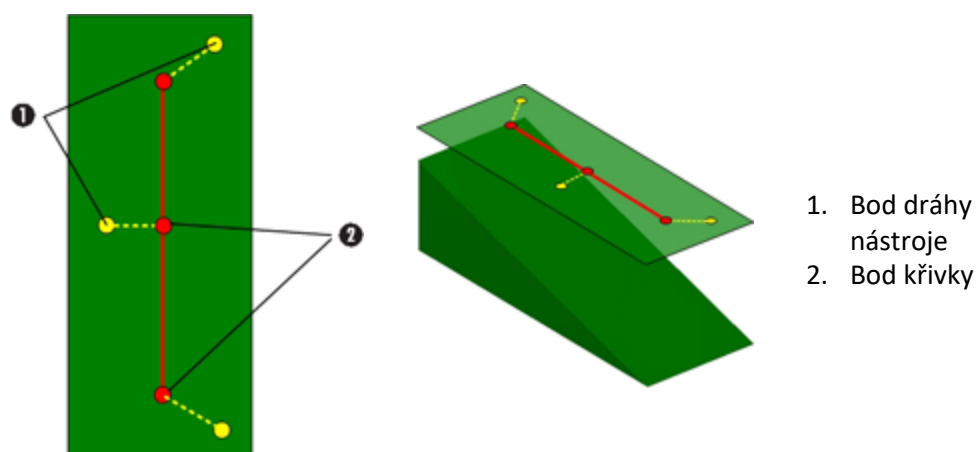
Začneme s řídicím povrchem a křivkou náklonu pod povrchem. Systém se podívá na definici vektoru orientace hlavního vřetene podle definice stroje (obvykle osa Z) a na rovinu, na kterou je tato osa kolmá (obvykle rovina XY).



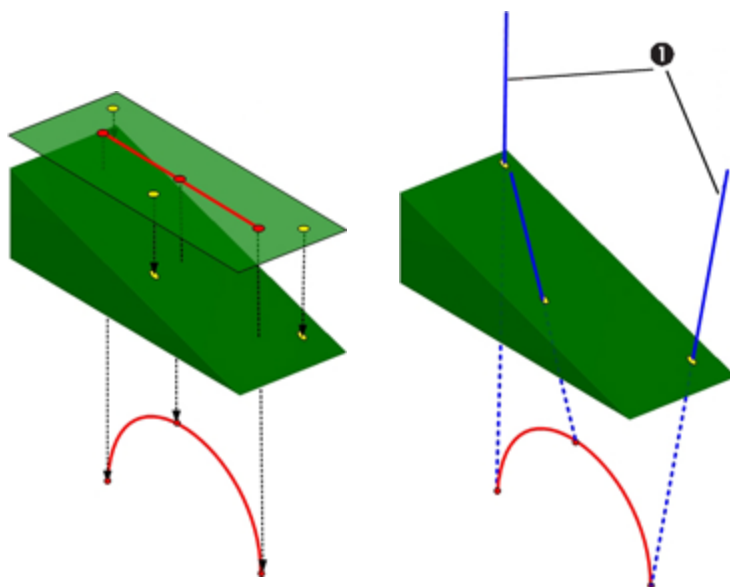
Systém pak promítne řídicí povrch a křivku náklonu na rovinu.



Zde vidíme tři náhodné body dráhy nástroje na promítnutém povrchu. Systém nalezne nejbližší bod na promítnuté křivce k bodu dráhy nástroje. To je znázorněno žlutou barvou.



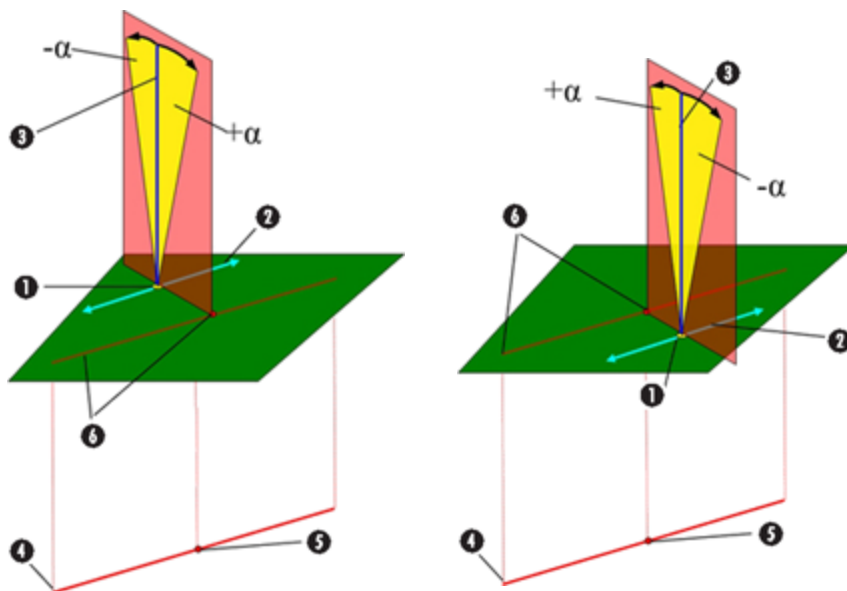
Body křivky jsou promítnuty zpět na křivku. Promítnutím přímky mezi body dráhy nástroje a body křivky je určena orientace osy nástroje.



1. Orientace osy nástroje

Pevný úhel vyklonění

Pevný úhel vyklonění nakloní nástroj od vektoru hlavního směru vřetene podle definice stroje ke křivce naklonění. Tento směr je definován povrchem tvořeným bodem křivky, bodem povrchu a směrem od křivky k bodu na povrchu. Kladné úhly vyklonění způsobí naklonění nástroje dovnitř (ve směru pohybu). Záporné úhly naklonění způsobí naklonění nástroje ven (ve směru pohybu). Maximální náklon je vertikální (90°) a horizontální (0°).



Levá strana

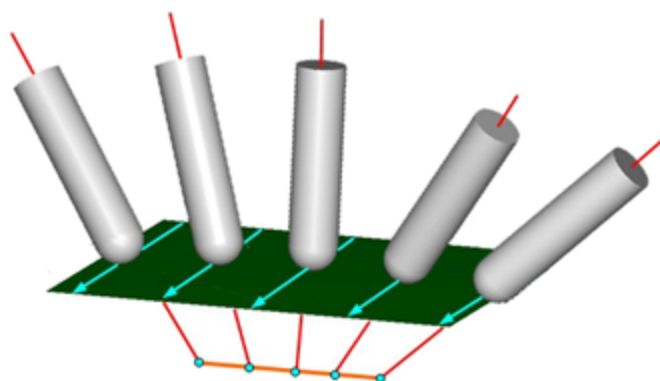
Pravá strana

1. Bod dráhy nástroje
2. Směr pohybu
3. Vektor hlavního směru
4. Křivka náklonu
5. Bod křivky náklonu
6. Promítnutá křivka náklonu a bod na povrchu

Od začátku do konce

Tento typ vyklonění je používán pro generování drah nástroje pro frézování trubek a obrábění sání (vstupu motoru). Frézování trubek obvykle probíhá řezy s konstantní Z, což má za výsledek segmentové řezy. Počet konstantních řezů v Z závisí na **Boční krok**. Křivka náklonu je dělena

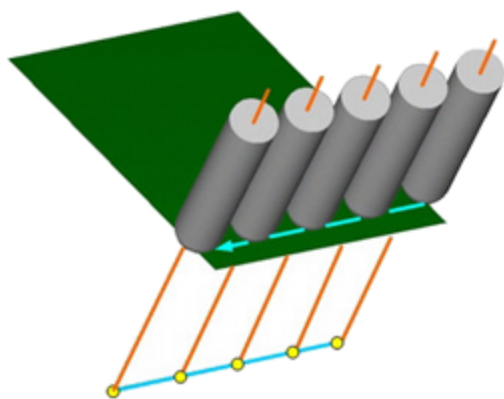
počtem řezů dráhy nástroje. Každý řez je teď přiřazen odpovídajícímu bodu na křivce. Křivka naklonění musí být pod řídicím povrchem.



- Je doporučeno aby vámi vybraný konec řídicího povrchu byl ve stejné oblasti součásti, kde chcete mít začátek dráhy nástroje.
- V některých případech použití strategií prevence kolizí “Zastavit výpočet dráhy” nebo Vynechat body zafrézování může způsobit neobrobení posledních řezů. Pokud se tak stane, poslední řez bude vypadat jako když vřetene směřuje do bodu na křivce jiné než poslední.

Od počátku do konce pro každou konturu

Křivka naklonění je rozdělena řadou bodů dráhy nástroje ve stávajícím řezu. Orientace osy nástroje ve stávajícím bodu dráhy nástroje je vyrovnána do svého odpovídajícího bodu na křivce. Tento proces se s každým novým řezem opakuje. Nástroj bude plynule přejíždět z bodu do bodu.



Naklonit relativně k hladině obrábění oběžného kola

Tato volba náklonu je určena pro použití se součástmi typu oběžného kolo. Nástroj zůstane normálně (kolmo) k ploše dna oběžného kola. Úhel náběhu a zpoždění náklonu lze nastavit

globálním úhlem napojení/bočním úhlem a také lokálním úhlem náběhu na náběhové hraně, hraně mezilopatky a zadní hraně. Hrany geometrie jsou definovány přímkou.

Přímky náklonu

Vybrané přímky budou použity pro aplikaci lokálního náklonu na náběhové hraně, hraně mezilopatky a zadní hraně. Přímka tak musí být umístěna a orientována po této hraně. Všimněte si, že kladný úhel naklání proti ose rotace a záporný úhel naklání proti ose rotace.

Osa rotace oběžného kola

Toto nastavení by mělo znázorňovat osu rotace oběžného kola (obvykle osa Z).

Globální úhel napojení

Globální úhel napojení definuje úhel náběhu, použitý na nástroj, který je původně kolmý ke dnu. Účelem je použít úhel náběhu a zabránit tak tomu, aby nástroj obráběl zadní stranou. Všimněte si, že kladný úhel naklání proti ose rotace a záporný úhel proti ose rotace.

Další úhel náběhu

To vám umožňuje nastavit lokální úhel náběhu na náběhové hraně, hraně mezilopatky a zadní hraně.

Globální boční úhel

Boční úhel napojení definuje boční úhel, použitý na nástroj, který je původně kolmý ke dnu. Účelem je ovlivnit boční náklon do preferovaného obecného směru.

Přibližně

Volba **Přibližně** vybírá metodu výpočtu použitou pro určení vektoru bočního náklonu. Jsou k dispozici dva druhy aproximací.

Žádný

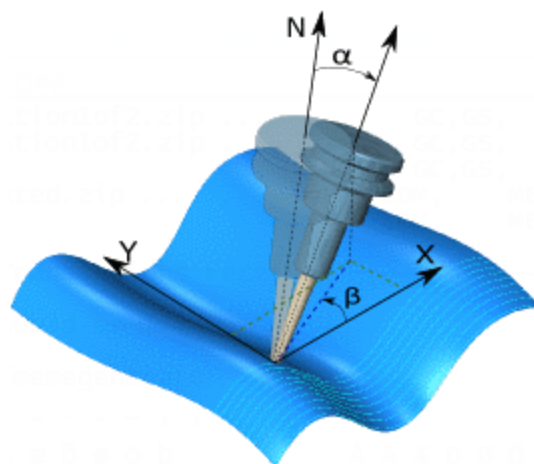
Není použita žádná aproximace.

Vyhladit (lokálně)

Ortogonální vektory jsou vypočteny na základě rozdělení lokálních sousedících ortogonálních vektorů.

Být vykloněn ve vztahu k bodu doteku

S touto strategií **Kontroly osy nástroje** můžete zadat úhel náběhu k směru obrábění a také úhel vyklonění na bok směru obrábění. Všechny úhly jsou ve stupních.



Být vykloněn ve vztahu k bodu doteku:

N: normální vektor;

α = úhel náběhu (v tomto případě směrem k **X**)

β = úhel náběhu (v tomto případě směrem k **Y**)

Náběhový úhel ke směru obrábění

Tento úhel (v ilustraci označený α) definuje úhel náběhu/zpoždění osy nástroje od normály povrchu ve směru řezu dráhy nástroje. Kladné úhly nakloní nástroj vpřed ve směru pohybu (úhel náběhu). Záporné úhly nakloní nástroj vzad, proti směru pohybu (úhel zpoždění).

- Náběhový úhel je relativní ke směru řezu.
- Při obrábění **Cik cak** se s každým novým řezem převrací orientace nástroje.
- Při obrábění **Jedním směrem** se orientace nástroje nezmění.

Úhel náklonu do strany ze směru řezu:

Tento úhel (označený β v ilustraci výše) definuje velikost bočního náklonu osy nástroje od normály povrchu na základě směru dráhy nástroje. Kladný úhel naklání na levou stranu (ve směru pohybu), záporný úhel naklání na pravou stranu (ve směru pohybu).

- Úhel bočního náklonu je absolutní ke směru řezu.
- Při obrábění **Cik cak** se orientace nástroje s každým novým řezem nemění. Nástroj zachovává svou orientaci podle zadání pro první řez.

Spustit nástroj

- O funkci Spustit nástroj
- Definice oblastí nástroje

O funkci Spustit nástroj

Tento parametr definuje bod dotyku mezi nástrojem a řídicím povrchem. Na výběr jsou volby Automaticky, Na střed, Na rádius, Na předeek a V uživatelem daném bodě. Skutečný bod dotyku závisí na použitém nástroji. Viz Definice oblastí nástroje, kde jsou ilustrace bodů dotyku.

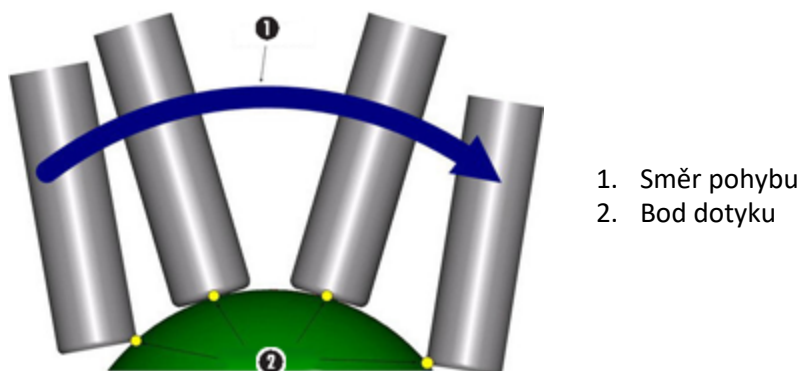
Automaticky:

Volba Automaticky je automatický režim. V tomto režimu určuje systém, kde se nástroj dotýká povrchu.

Pokud změníte orientaci nástroje, pak bod dotyku povrchu zůstane a bod dotyku na nástroji se přesune z špičky nástroje na rádius nástroje při zachování tečnosti mezi nástrojem a povrchem.

Příklad

V tomto příkladu je omezující úhel osy nástroje 70 stupňů. Pokud teď nástroj obrábí pod tímto omezením, systém zvolí parametr "Na střed". Pokud se nástroj dostane do limitovaných oblastí, bod dotyku se změní na rádius nástroje. Funkční příklad viz vzorová součást `Run Tool-Auto_Front-Radius-Center.vnc`.

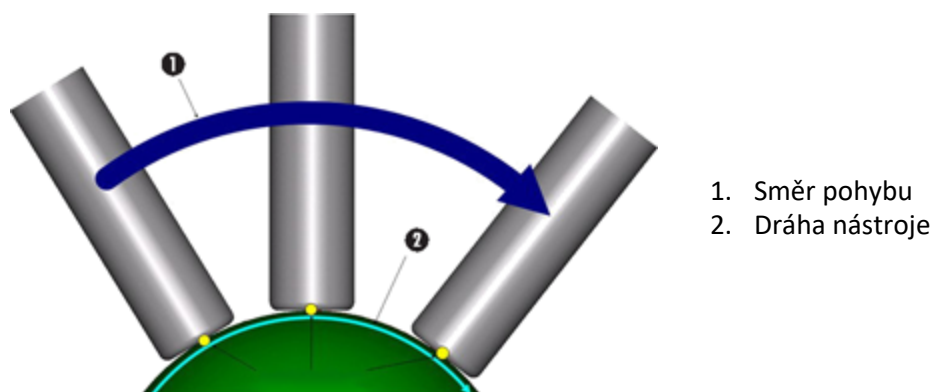


Na střed:

Pokud je tento parametr nastaven na **Na střed**, pak se čelo (špička) nástroje dotýká bodu dotyku na povrchu. Pokud se změní orientace osy nástroje kvůli parametrům vyklonění, pak je nástroj vykloněn kolem tohoto bodu špičky. V takových případech nástroj a povrch nejsou dále tečné a nástroj poškodí (podřeže/podfrézuje) povrch. Aby k tomu nedošlo, zapněte kontrolu kolize a nastavte první strategii kontroly kolize na **Odjet s nástrojem**.

Příklad

Zde můžete vidět nástroj neustále v kontaktu s povrchem ve středu. Funkční příklad viz vzorová součást `Run Tool-Auto_Front-Radius-Center.vnc`.

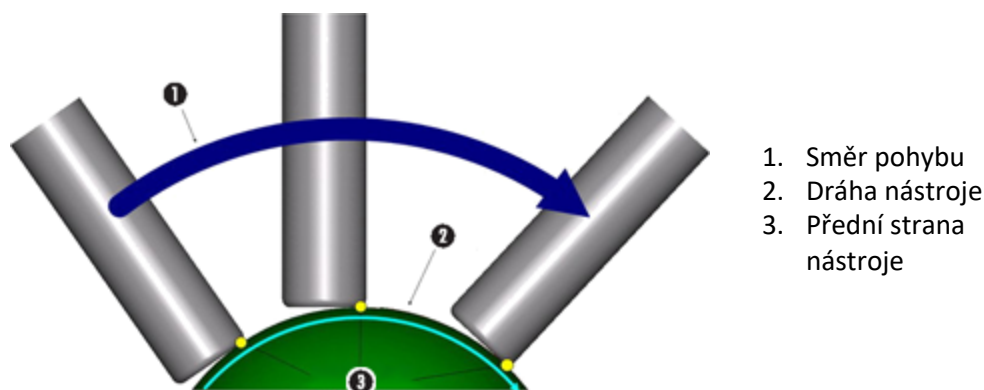


Na předeck:

Volba **Na předeck** je podobná, jako Definice oblastí nástroje a vynutí, že bod dotyku nástroje bude na nástroji fixním bodem. Všechny změny orientace nástroje jsou provedeny kolem tohoto otočného bodu a to také způsobí poškození řídicích povrchů. Nastavení strategie kontroly kolize je pro správnou funkci zcela nezbytné.

Příklad

Zde můžete vidět nástroj neustále v kontaktu s povrchem v přední části. Funkční příklad viz vzorová součást [Run Tool-Auto_Front-Radius-Center.vnc](#).

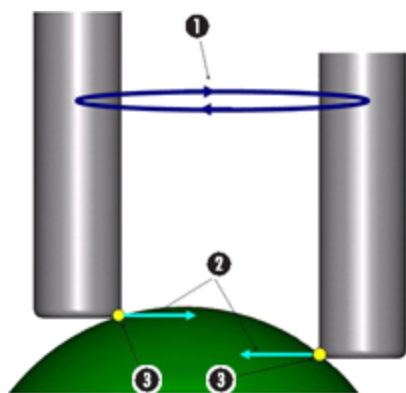


Na rádius:

Pokud je tento parametr nastaven **Na rádius**, pak je tečnost zachována jako v případě Definice oblastí nástroje. Rozdíl je, že pro válcové stopkové frézy není čelo (špička) nástroje nikdy použito jako bod dotyku na řídicích plochách.

Příklad

V tomto příkladu můžete vidět obrábění válcovou stopkovou frézou kolem koule. Bez ohledu na polohu dráhy nástroje je bod dotyku nástroje vždy na rádiusu. Funkční příklad viz vzorová součást [Run Tool-Auto_Front-Radius-Center.vnc](#).



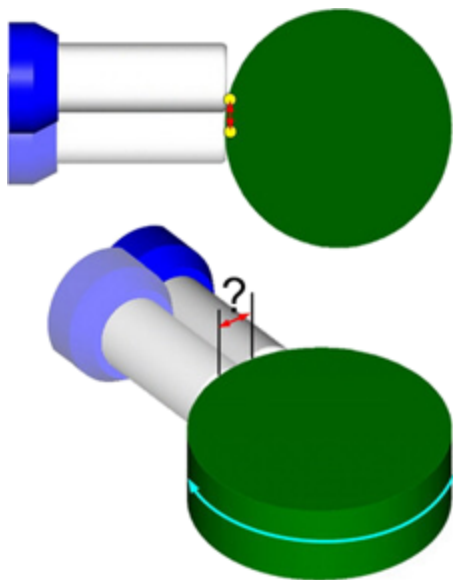
1. Směr pohybu
2. Dráha nástroje
3. Rádus nástroje

V uživatelem daném bodě:

Můžete zadat bod dotyku mezi čelem (špičkou) nástroje ve smyslu přední a/nebo boční vzdálenosti posunutí. Bod dotyku nástroje je posunut o tuto vzdálenost. Tyto hodnoty jsou relativní k nástroji ve středním bodu dotyku a směru dráhy nástroje. Kladné hodnoty pro posunutí do strany posunou nástroj doleva (ve směru obrábění). Kladné hodnoty pro posunutí dopředu posunou nástroj vpřed (ve směru obrábění).

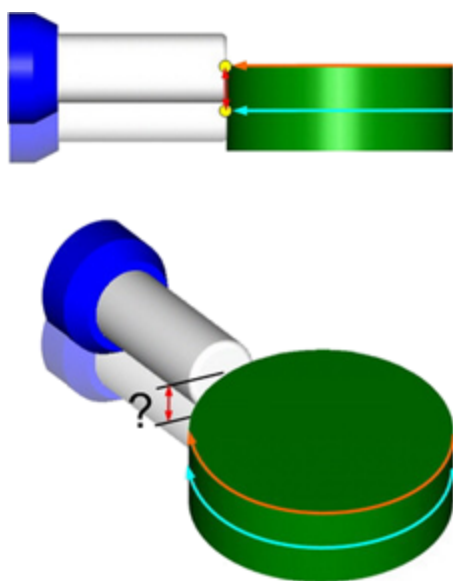
Posunutí dopředu:

Tato hodnota posune bod dotyku nástroje ve směru dráhy nástroje. Kladná hodnota má za následek umístění bodu dotyku vpřed od středu vzhledem k směru dráhy nástroje. Záporná hodnota bude mít za následek bod dotyku, který je za středem s ohledem na směr dráhy nástroje. Hodnota větší než rádus nástroje bude mít za následek "virtuální" bod dotyku kdy nástroj už nebude v dotyku se součástí.



Posunutí do strany:

Do strany znamená kolmo nebo příčně na směr pohybu. Kladná hodnota zajistí, že od středu čela nástroje se boční strana nástroje dostane do dotyku s povrchem.

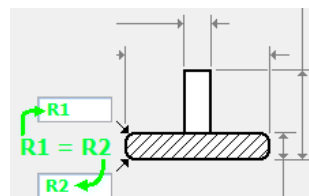


Definice oblastí nástroje

Pro každý podporovaný typ nástroje volba Dráhy nástroje "Automaticky, Na střed, Na rádius, Na předek" ovlivní jiné body a části na nástroji. Vysvětlení toho, jak jednotlivé volby ovlivňují kontaktní bod, je v následující tabulce.



Pokud používáte drážkovací frézu v 5 osách plynule, musí mít horní rádius stejný jako dolní. S drážkovacími frézami se pracuje jako se zaoblenými frézami, pokud není horní a dolní rádius stejný.



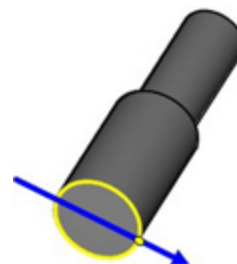
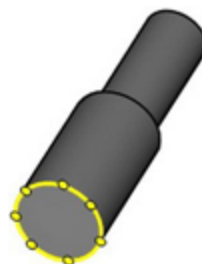
Nástroj

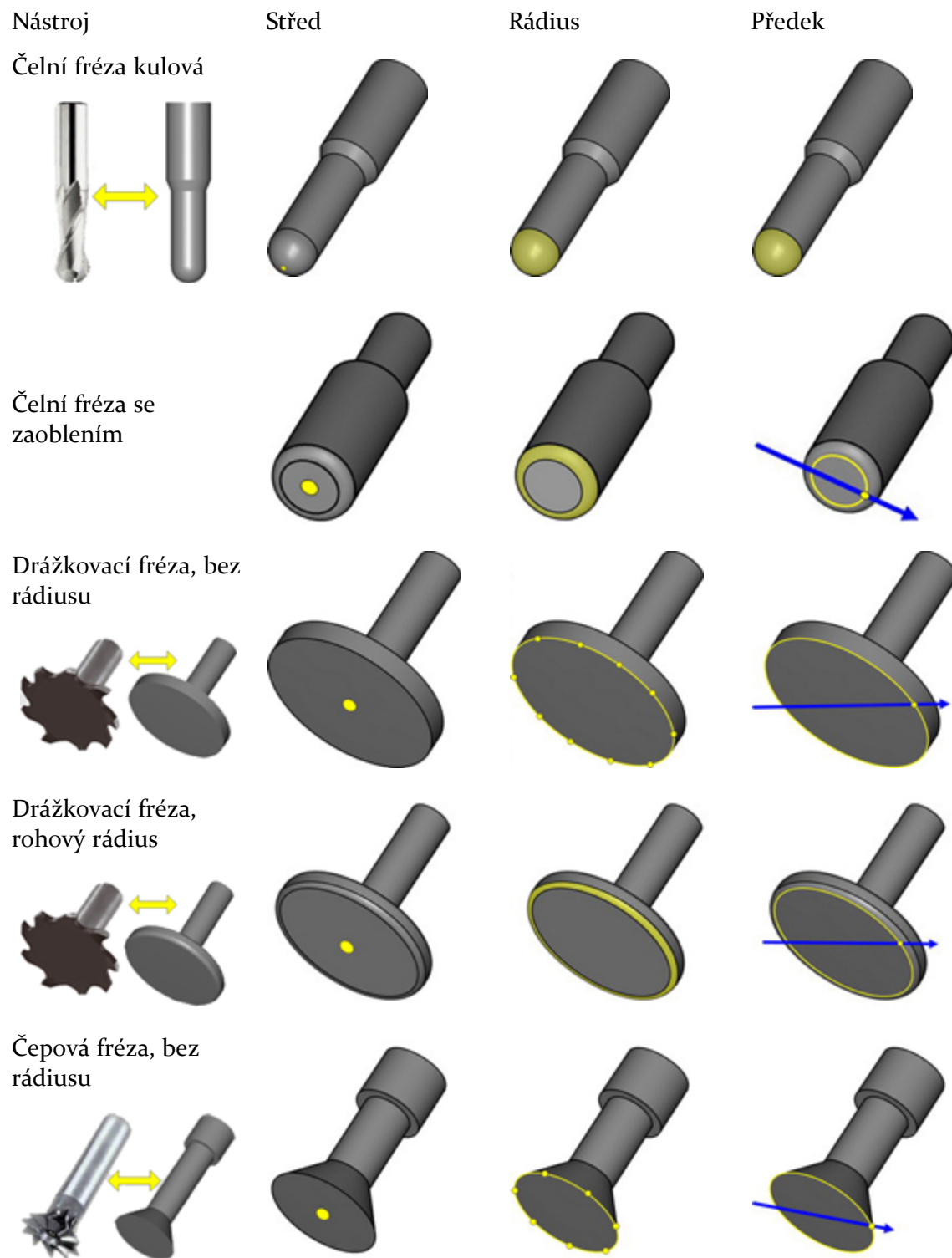
Střed

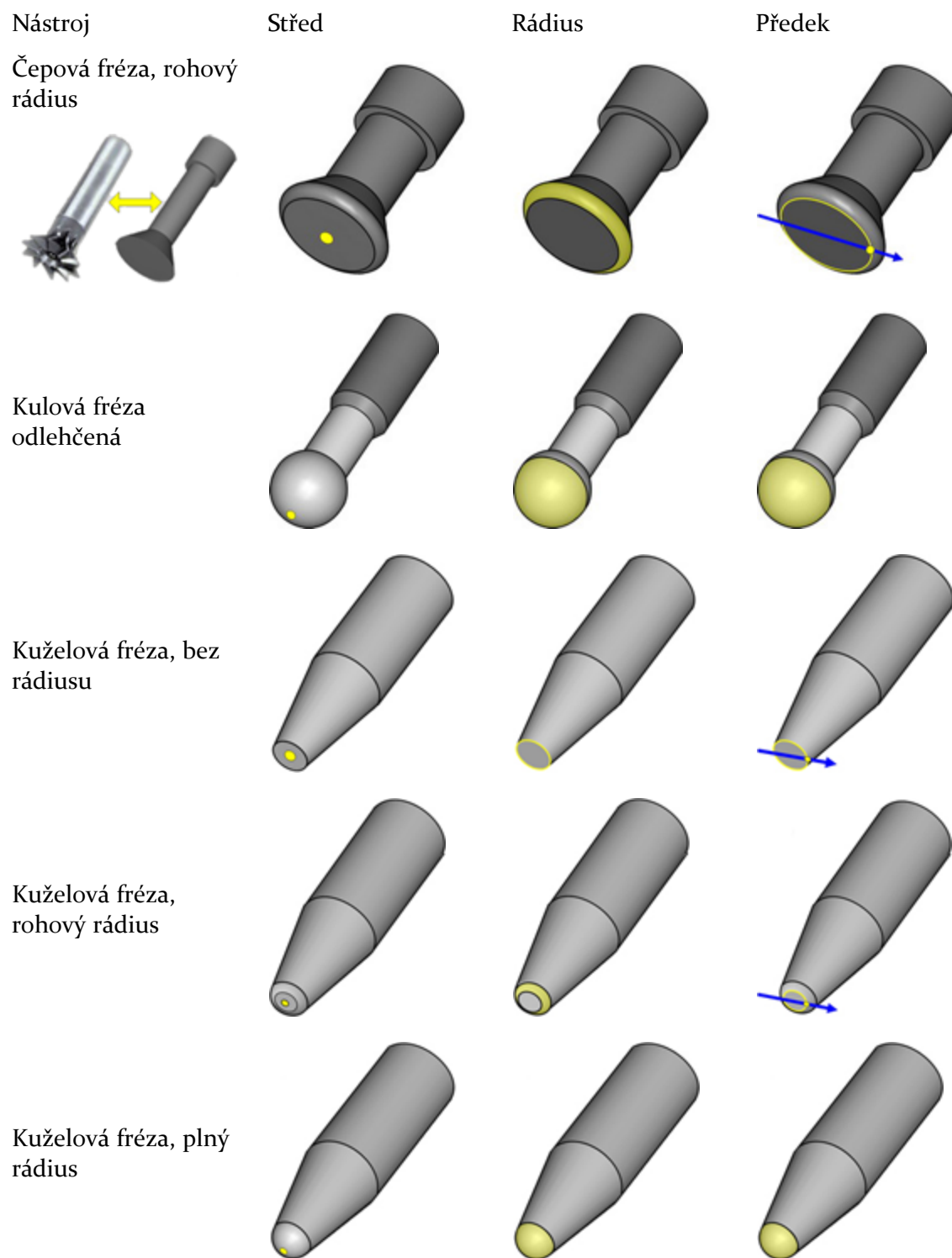
Rádius

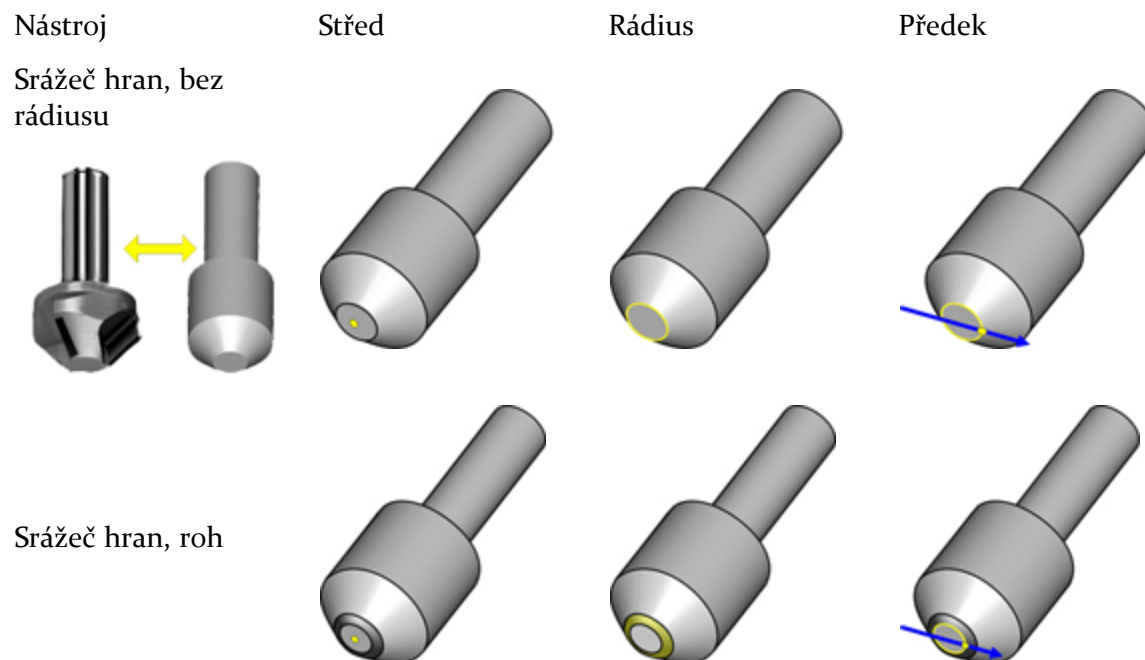
Předek

Čelní válcová fréza





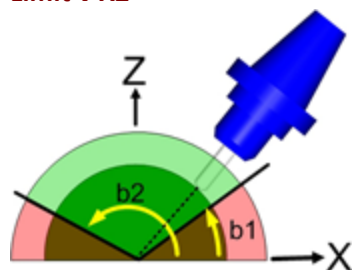




Omezení

Aktivace této volby vám umožňuje nastavit omezení směru pro osu nástroje. S těmito parametry omezení můžete ovládat orientaci osy nástroje po dráze nástroje. Dostupné typy omezení jsou XZ, YZ, XY a kuželové.

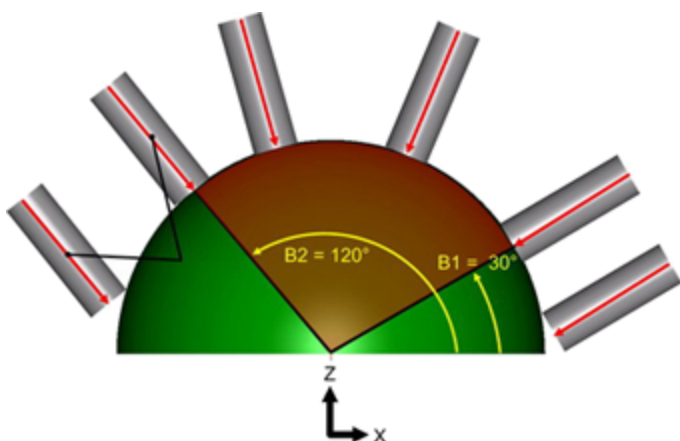
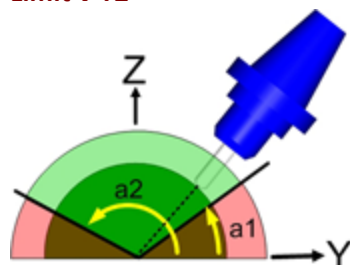
Limit v XZ



Touto volbou můžete omezit nástroj na rovinu XZ mezi dvěma úhly. Úhel **b1** nastavuje výchozí parametr omezení a úhel **b2** nastavuje koncový parametr omezení. Hodnoty těchto úhlů mohou být v rozsahu od 0° do 360° a jsou to absolutní hodnoty.

Příklad

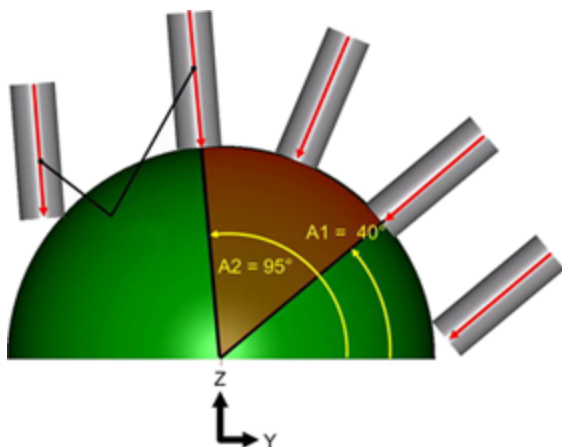
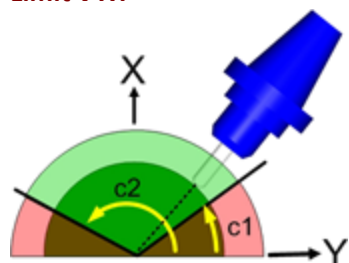
V tomto příkladu můžete vidět, že je minimální úhel omezení nástroje **b1** = 30 stupňů a maximální úhel **b2** = 120 stupňů.

**Limit v YZ**

Touto volbou můžete omezit nástroj na rovinu YZ mezi dvěma úhly. Úhel $a1$ nastavuje výchozí parametr omezení a úhel $a2$ nastavuje koncový parametr omezení. Hodnoty těchto úhlů mohou být v rozsahu od 0° do 360° a jsou to absolutní hodnoty.

Příklad

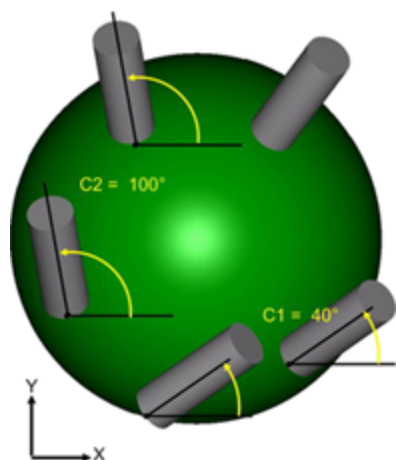
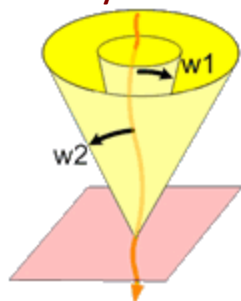
V tomto příkladu můžete vidět, že je minimální úhel omezení nástroje $a1 = 40$ stupňů a maximální úhel $a2 = 95$ stupňů. Můžete použít jakýkoliv úhel od 0 do 360 degrees.

**Limit v XY**

Touto volbou můžete omezit nástroj na rovinu XY mezi dvěma úhly. Úhel $c1$ nastavuje výchozí parametr omezení a úhel $c2$ nastavuje koncový parametr omezení. Hodnoty těchto úhlů mohou být v rozsahu od 0° do 360° a jsou to absolutní hodnoty.

Příklad

V tomto příkladu můžete vidět, že je minimální úhel omezení nástroje $c1 = 40$ stupňů a maximální úhel $c2 = 95$ stupňů. Můžete použít jakýkoliv úhel od 0 do 360 degrees.

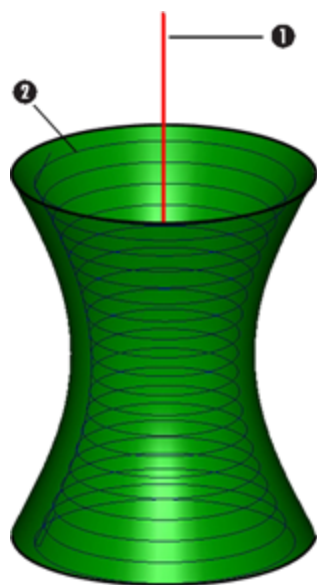
**Kuželový limit**

Použijte tuto volbu pro omezení nástroje mezi dvěma úhly se začátkem od normálního vektoru řezu dráhy nástroje. Jinými slovy, představte si dva kužely s různými vrcholovými úhly, $w1$ a $w2$. Směr osy nástroje bude vynucen mezi těmito dvěma kužely. Orientace kuželů závisí na nastavení osy kuželu. Můžete nastavit orientaci na směry X, Y nebo Z, nebo na uživatelem definovaný směr. Pokud je osou vašeho kuželu přímka, pak můžete použít **X Osa** pro přímky rovnoběžné s X nebo **Y osa** pro přímky rovnoběžné s Y, nebo **Z osa** pro přímky rovnoběžné s Z, nebo **Uživatelé definovaný směr** pro přímky rovnoběžné s prvkem vybraným v pracovním prostoru pomocí výběrového tlačítka ([...]). Hodnoty těchto úhlů mohou být v rozsahu od 0° do 360° a jsou to relativní hodnoty.

Pokud je vaše dráha nástroje vztažena k vodící křivce, například když používáte strategii **Kolmo** do křivky, můžete nastavit osu nástroje na **Použit dynamické vedení křivkou**. Pak můžete omezit osu nástroje po této křivce a její dráze nástroje.

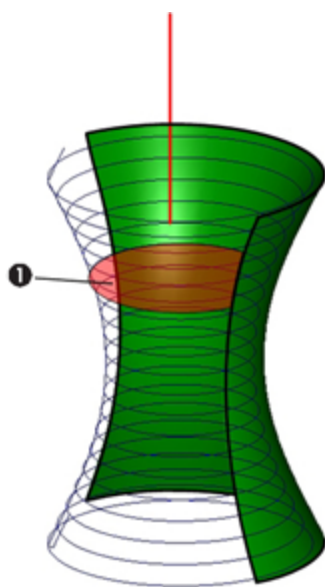
Ukázkový příklad jak to funguje

Dole je zakřivený válec používající šablonu dráhy nástroje **Rovnoběžné řezy**. Generované pohyby dráhy nástroje jsou konstantní rovnoběžné řezy. Volba omezení je **Použit dynamické vedení křivkou**.



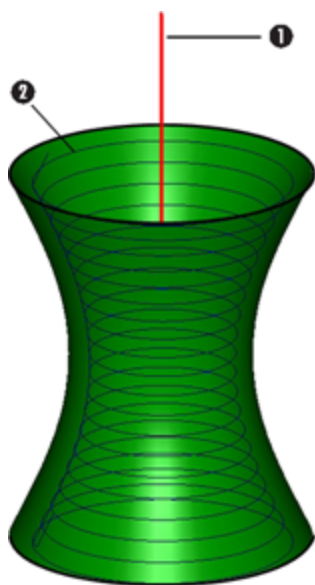
- 1. Vedoucí křivka
- 2. Rovnoběžné řezy

Pro lepší viditelnost bude jedna polovina odříznuta a provedeme jeden náhodný řez. Řez si představte jako rovinu.



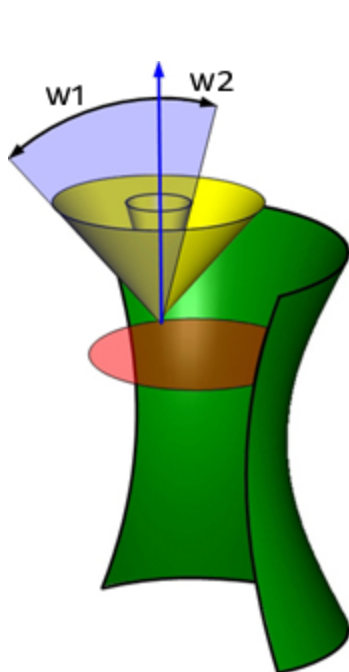
- 1. Rovina řezu

Teď vezmeme náhodný bod dráhy nástroje na povrchu a rovinu. Z tohoto bodu vytvoříme přímkou kolmou na rovinu řezu.



1. Přímka kolmá k rovině řezu
2. Bod dráhy nástroje

Od této normály se rozevrou omezující úhly. $w1$ je vnitřní limitní úhel a $w2$ je vnější limitní úhel. Kterým směrem se vykloní závisí na strategii osy nástroje. Konečně na tomto příkladu můžete vidět rozsah, v kterém se nástroj může naklánět.



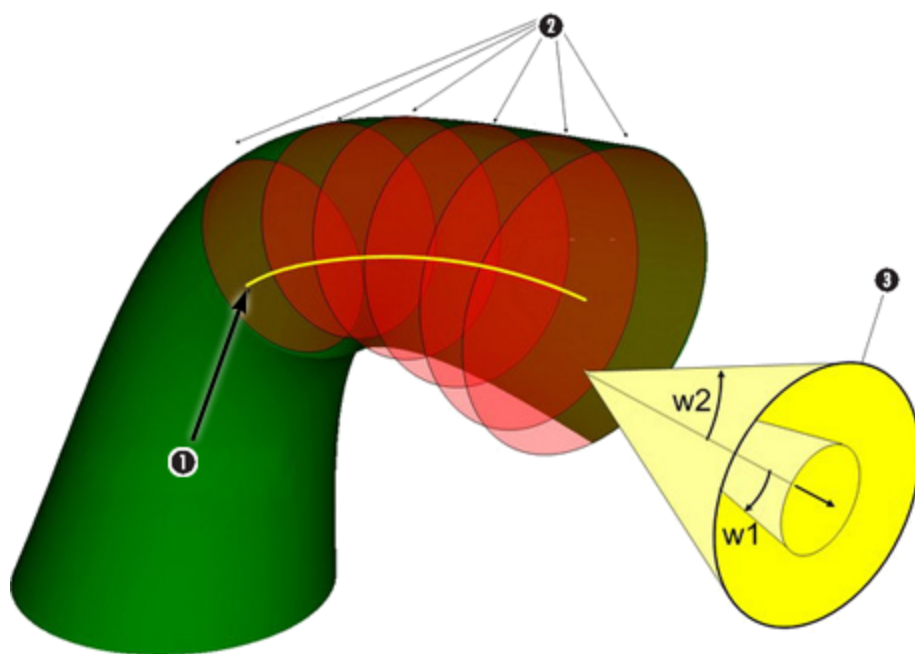
Rozsah omezujícího úhlu



Rozsah omezení

Příklad

Toto je typická ukázka frézování potrubí. Vidíte vodící křivku procházející potrubím. Šablona dráhy nástroje je nastavena na "kolmo ke křivce", což vytvoří rovnoběžné řezy křivkou. S dynamickým nastavením omezení můžete nyní nástroj omezit mezi úhly a zabránit kolizím, například, bez aktivované kontroly kolizí.



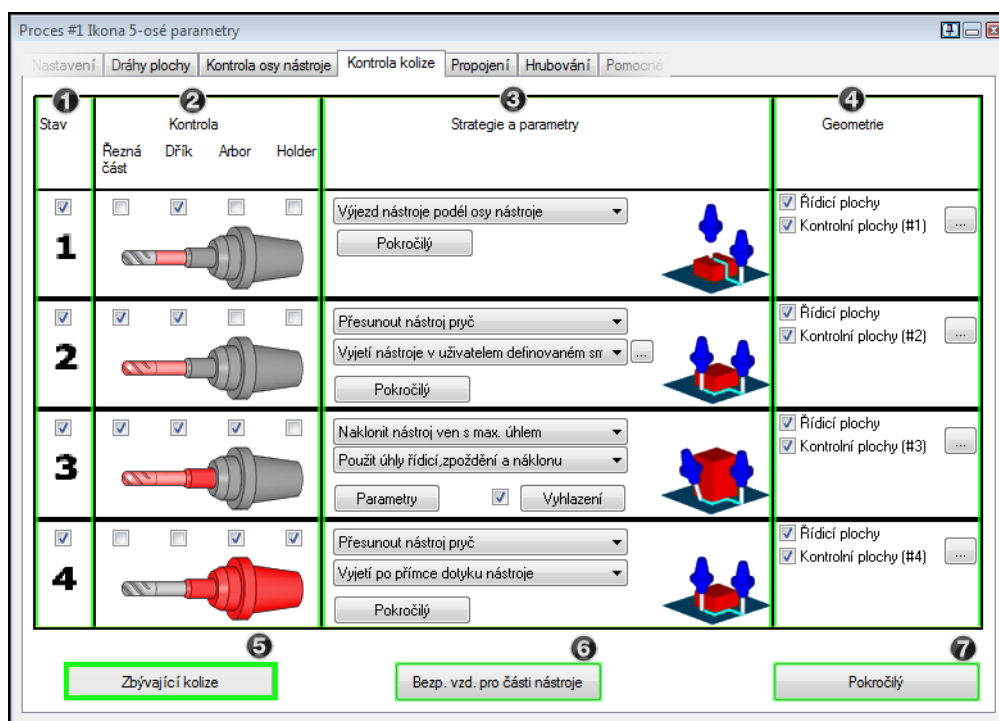
1. Vedoucí křivka
2. Řezy
3. Normála povrchu

Záložka Kontrola kolize

Modul 5 os plynule nabízí výkonné funkce pro kontrolu kolizí, které vám výrazným způsobem umožňují nastavit, co a jak má být kontrolováno. Pro většinu strategií (výjimky jsou uvedeny níže*) můžete nastavit až čtyři zcela odlišné způsoby kontroly kolize (sloupec Stav) s různými parametry, včetně toho, které části nástroje a držáku jsou kontrolovány (sloupec Kontrola), jak se mají nástroje pohybovat, aby se vyhnuly kolizi (sloupec Strategie a parametry) a které plochy mají být použity pro řízení kolizí (sloupec Geometrie).

* – Některé kalkulace pro zvláštní nabízí zjednodušené rozhraní s menším počtem ovládacích prvků: Viz “Záložka Kontrola kolize pro Swarf obrábění” na straně 99 nebo příručka pro *MultiBlade pro 5 os plynule* nebo *5 osé obrábění portu*.

Tlačítka v dolní části strany **Kontrola kolize** — Zbývající kolize, Bezpečnostní vzdálenosti pro části nástroje a Pokročilý — otevírá dialog pro zadání úkonů pro zpracování kolizí, nastavení bezpečnostních vzdáleností nástroje a držáku a pro nastavení speciálních parametrů.



- Stav, dále
- “Kontrola” na straně 227
- “ Strategie a parametry ” na straně 227
- “Geometrie” na straně 245

- *Volitelné položky nastavení kontroly kolize:*
 - “Zbývající kolize” na straně 245
 - “Bezpečnostní vzdálenosti pro části nástroje” na straně 247
 - “Tlačítko Pokročilý pro Kontrolu kolize” na straně 248

Stav

Můžete vytvořit až čtyři různé kombinace nastavení, kde každá kombinace je tvořena nastavením komponent nástroje (sloupec **Kontrola**), strategií zamezení kolizím (sloupec **Strategie a parametry**) a plochami (**Geometrie**). Ve sloupci **Stav** určuje zatrhávací políčka, zda je aktivována nebo deaktivována odpovídající kombinace prověřování kolizí.

Čísla jsou pouhým označením, bez žádného číselného nebo posloupného významu. Můžete například deaktivovat kombinace 2 a 4 a nechat aktivované 1 a 3, nebo můžete nechat všechny kombinace deaktivované kromě 3.

Kontrola

Tato volba definuje, které části nástroje nebo držáku nástroje budou použity pro výpočty kontroly kolizí. Můžete vybrat jeden nebo všechny čtyři volby, v jakékoliv kombinaci:

- **Řezná část:** délka nástroje směrem dolů, po špičku nástroje. Pro nástroje, použité v 5 osách plynule, musí být délka řezné části menší nebo rovna hodnotě **Délka mimo držák** (nazývané také “délka vyložení”) — když je délka řezné části větší, než délka vyložení, nebude kontrola kolize správně detekovat kolize držáku nástroje.
- **Dřík**, nazývaný také *stopka* nebo neobrábějící část nástroje
- **Předek držáku**, někdy nazývaný *trn*
- **Zadek držáku** (někdy nazývaný jednoduše *držák nástroje*).

Kromě toho můžete doplnit bezpečnostní vzdálenosti základních rozměrů pro dřík, předek držáku a zadek držáku. Pro více informací viz “Bezpečnostní vzdálenosti pro části nástroje” na straně 247.

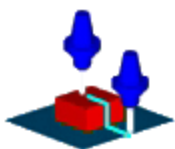
Strategie a parametry

Strategie kontroly kolize řídí proces vyjíždění a popisují pohyb a naklánění nástroje tak, aby nedocházelo ke kolizím. V nabídce je pět hlavních strategií a první tři z těchto pěti jsou modifikovány podstrategiemi:

- **Hlavní strategie 1:** Odjet s nástrojem
Viz Odjet s nástrojem, dále.

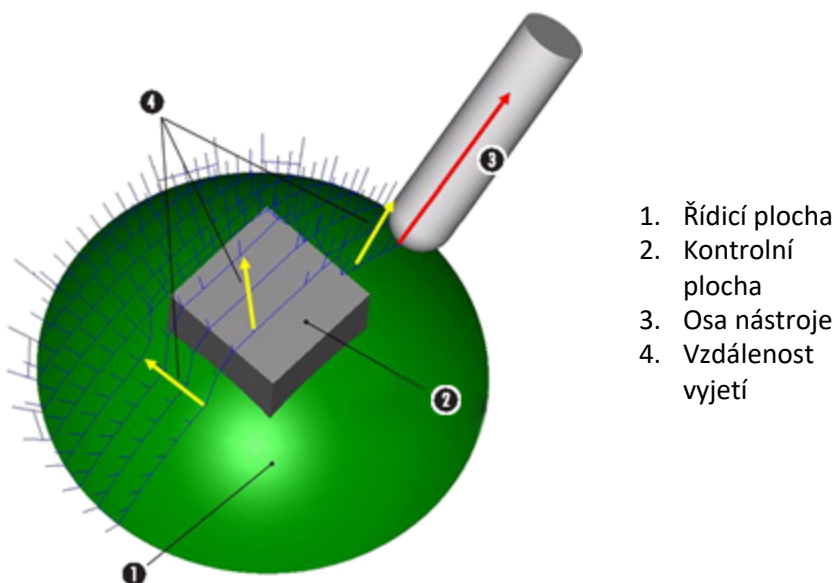
- **Hlavní strategie 2:** Vyklonit nástroj
Podstrategie: Použít úhel řídicí/zpoždění, Použít boční uhel náklonu, Automaticky
 Viz “Vyklonit nástroj” na straně 234.
- **Hlavní strategie 3:** Oříznout a přepsat propojení
Podstrategie: Oříznout jen kolize, Oříznout dráhu nástroje po první kolizi, ..., Oříznout dráhu nástroje po poslední kolizi
 Viz “Oříznout a přepsat propojení” na straně 243.
- **Hlavní strategie 4:** Zastavit výpočet dráhy
 Viz “Zastavit výpočet dráhy” na straně 244.
- **Hlavní strategie 5:** Hlásit kolize
 Viz “Hlásit kolize” na straně 245.

Odjet s nástrojem

	<p>Je-li zvolena strategie kontroly kolize Odjet s nástrojem, systém zabrání kolizím odjetím s nástrojem. Výsledná dráha nástroje bude bez kolizí. Jakmile dráha nástroje narazí na místo s kolizí, vyjede s nástrojem ve směru osy nástroje od místa s kolizí do uživatelem zadané vzdálenosti, pak vykoná propojovací pohyb (přímku) do místa, kde může dráha nástroje pokračovat po vyhnutí se místu s kolizí.</p>
---	--

Příklad

Zde můžete vidět nástroj vyjíždějící ve směru osy nástroje. Otevřete soubor **Gouge Check Strategy-Retract Along Tool Axis.vnc**, kde je funkční příklad.



Pokročilé volby pro Odjet s nástrojem + Podél osy nástroje

Pro přístup k následujícím volbám nastavte podstrategii na Podél osy nástroje a klikněte na tlačítko Pokročilý umístěné hned pod rozbalovacím menu podstrategií.

V případě potřeby spustit nástroj dolů

Tuto volbu lze použít pro promítnutí dráhy nástroje z řídicí plochy na kontrolní plochu.

Odstranit oblasti, kde spuštění selže

Tato volba odstraní oblasti z dráhy nástroje, kde se nástroj nebude dotýkat kontrolní plochy nebo kde bude kolize.

Hladké odjezdy / Hladká vzdálenost

Tato volba vám umožňuje zadat vzdálenost Hladké vzdálenosti. Náhlé odjezdy nástroje budou vyhlazeny o tuto vzdálenost.

Pokročilé volby pro Odjet s nástrojem + Jiné podstrategie

Pro přístup k následujícím volbám klikněte na tlačítko Pokročilý umístěné hned pod rozbalovacím menu podstrategií.

Promítnout nástroj na směr, kdykoliv je potřeba

Tuto volbu lze použít pro promítnutí dráhy nástroje ve směru vybraném jako podstrategie. Zaškrtnutí tohoto políčka zpřístupní následující zaškrťovací políčka.

Vyjet s nástrojem vně kde to je nutné

Tato volba vám umožňuje zadat maximální vzdálenost ven, o kterou lze nástroj posunout v případě potřeby.

Posunout nástroj dovnitř kde to je nutné

Tato volba vám umožňuje zadat maximální vzdálenost dovnitř, o kterou lze nástroj posunout v případě potřeby.

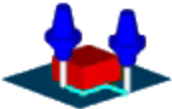
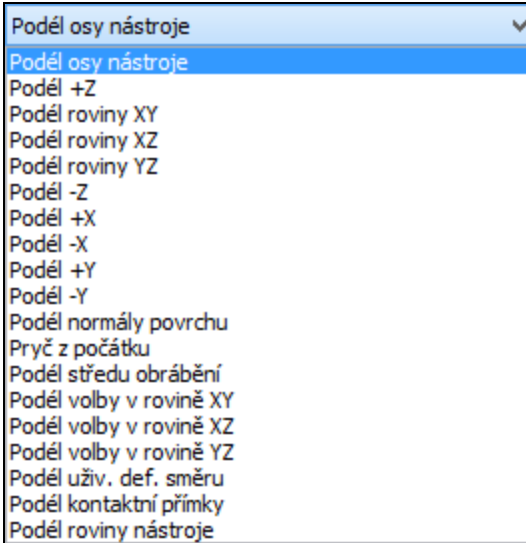
Odebrat oblasti, kde selhalo promítnutí nástroje

Tato volba vám umožňuje určit, zda oblasti, kde nelze nástroj promítnout podle pokynů, mají být odebrány.

Obrátit

Tato volba obrátí směr promítnutí.

Podstrategie Odjet s nástrojem

	<p>Strategie Odjet s nástrojem má řadu podstrategií určujících, jak má nástroj odjet. Tyto volby mohou být seskupeny do několika kategorií; Viz Odjet s nástrojem podél X, Y nebo Z dále, “Odjet s nástrojem podél normály povrchu” na straně 231, “Odjet s nástrojem pryč z počátku” na straně 231, “Odjet s nástrojem podél středu obrábění” na straně 232, “Odjet s nástrojem podél uživatelem definovaného směru” na straně 233, “Vyjetí po přímce dotyku nástroje” na straně 233 a “Odjet s nástrojem podél roviny” na straně 233.</p> <p>Pro každou volbu jsou k dispozici další nastavení přes tlačítko Pokročilý; viz “Pokročilé volby pro Odjet s nástrojem” na straně 233.</p>	
---	--	---

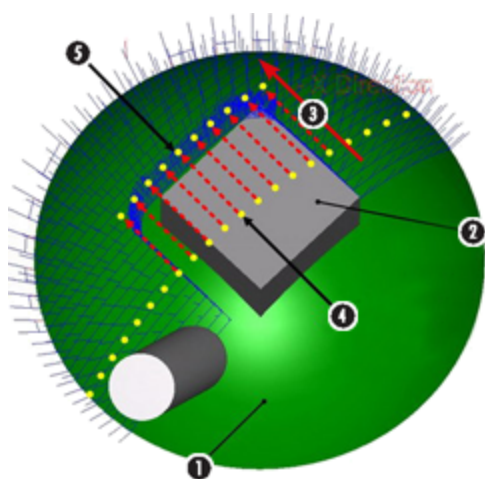
Odjet s nástrojem podél X, Y nebo Z

Tyto podstrategie ovládají směr, kterým nástroj odjede od kontrolní a řídicí plochy. Při vyjíždění nástroj vždy používá nejkratší vzdálenost kolem kontrolního povrchu. S touto volbou se nástroj pohybuje od zjištěného kolizního bodu pouze ve vybraném směru výjezdu.

K dispozici jsou výjezdy ve směru +X, -X, +Y, -Y, +Z a -Z, v rovině XY, XZ a YZ a také optimalizované v XY, XZ a YZ. Pro optimalizované volby je místo povrchových normál v každém bodu nejdříve posouzena celá kontura a pak je generován ofset podle radiusu nástroje. Pak se najede v nejbližším směru k ofsetu původní kontury. Záměrem je eliminovat efekt vnitřních rohů na normálu povrchu při použití roviny XY.

Příklad

Zde je zjištěna kolize. Pokud vyberete **Výjezd nástroje v -X** ovlivněné body dráhy nástroje budou odsunuty pouze ve směru -X dokud neskončí kontrolní povrch a nástroj může projet.



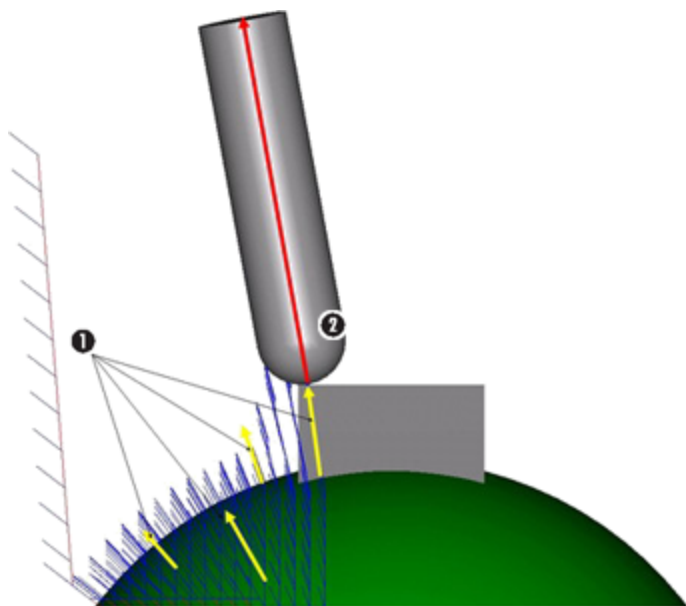
1. Řídicí plocha
2. Kontrolní plocha
3. Směr X
4. Body staré dráhy nástroje
5. Body nové dráhy nástroje

Odjet s nástrojem podél normály povrchu

Pokud zvolíte tuto volbu, nástroj vždy vyjede ve směru normály řídicí plochy.

Příklad

Jak můžete na tomto příkladu vidět, každý vektor dráhy nástroje má stejný směr jako normála povrchu. Otevřete soubor [Gouge Check Strategy-Retract Along Tool Axis.vnc](#), kde je funkční příklad.



1. Normála povrchu
2. Osa nástroje

Odjet s nástrojem pryč z počátku

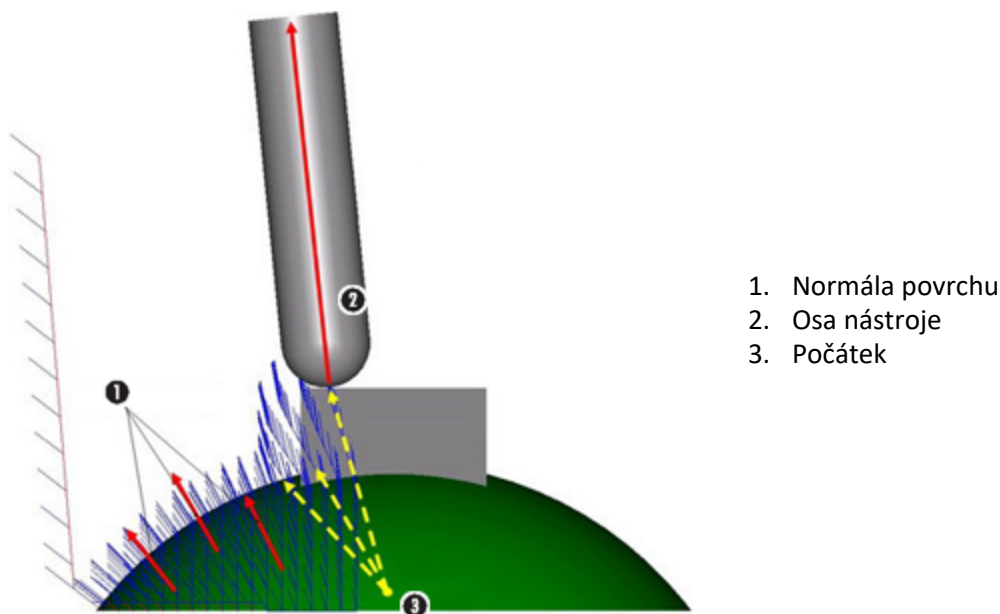
S touto volbou nástroj vždy vyjíždí pryč od počátku. To znamená, že vektor je vytvořen se začátkem v počátku a bude procházet polohou nástroje. Ve směru tohoto vektoru pak bude i vyjetí.



Tato volba funguje dobře pokud je počátek soustředný s koulí. Pokud je ovšem počátek v bodu na rovinné součásti a kontrolní povrch není blízko počátku, pak vektor z počátku k poloze nástroje může způsobit kolizi (podřezání).

Příklad

Zde můžete vidět vyjetí nástroje nikoliv podél normál povrchu, ale od počátku. Otevřete soubor [Gouge Check Strategy-Retract Along Tool Axis.vnc](#), kde je funkční příklad.

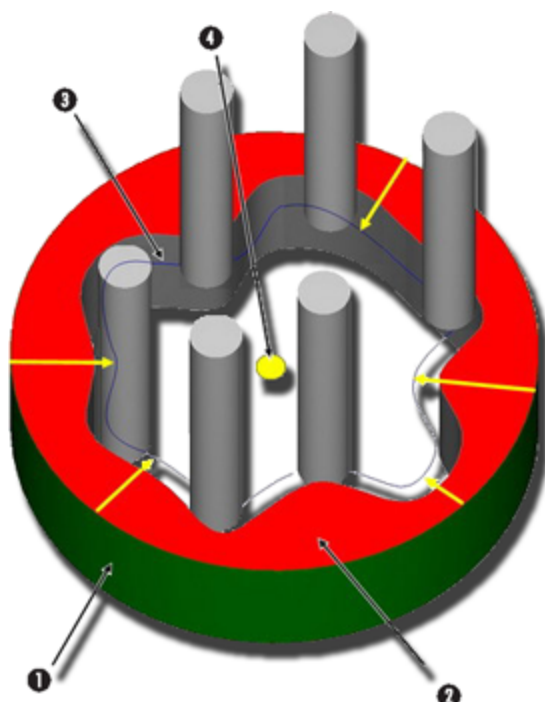


Odjet s nástrojem podél středu obrábění

Tato volba kontroly kolize je ideální pro frézování trubek. Aby nedošlo ke kolizi, bude nástroj odjíždět do středu řezu. Střed řezu je středový bod aktuálního řezu.

Příklad

V tomto příkladu vidíme frézování průchozí trubky. Zelený řídicí povrch je obráběn rovnoběžnými řezy v z. Červený povrch je kontrolní povrch. S aktivovanou kontrolou kolizí nástroj odjíždí po kontrolním povrchu ke středu řezu. Otevřete soubor [Gouge Check Strategy - Moving Tool Away - Retract Tool To Cut Center.vnc](#), kde najdete funkční příklad.



1. Řídicí plocha
2. Kontrolní plocha
3. Dráha nástroje
4. Střed řezu

Odjet s nástrojem podél uživatelem definovaného směru

Tím vyjde nástroj v určeném směru. Můžete vybrat vektor nebo geometrii, která definuje vektor.

Vyjetí po přímce dotyku nástroje

Tato volba kontroly kolize se hodí pro kuželovité nástroje. Vyjede s nástrojem ve směru jeho přímky dotyku s řídícími plochami. Pro kuželovité nástroje je směr vyjetí ve směru úhlu kuželu.

Odjet s nástrojem podél roviny

Tato volba kontroly kolize zabrání kolizím při současném zachování orientace nástroje a výšky.

Pokročilé volby pro Odjet s nástrojem

Tlačítko Pokročilý vám zpřístupňuje další volby vyjíždění.

Promítnout nástroj na směr, kdykoliv je potřeba

Aktivace této volby promítne nástroj z jeho polohy ve směru, vybraném v Podstrategie Odjet s nástrojem. S tímto zatrhávacím políčkem aktivovaným jsou k dispozici další volby.

Posunout nástroj vně, kde je to nutné / Max vzdálenost vně

Nástroj vyjede nahoru o tuto vzdálenost. Pokud tato volba není použita, bude maximální vzdálenost považována za nekonečnou.

Posunout nástroj dovnitř, kde je to nutné / Max. vzdálenost dovnitř

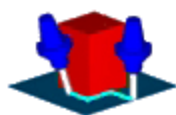
Nástroj zajede dovnitř o tuto vzdálenost.

Odebrat oblasti, kde selhalo promítnutí nástroje

Tato volba odebere oblasti, kde je promítnutí nástroje nekonečné nebo kde se promítnutí nezdařilo.

Obrátit

Tato volba obrátí směr promítnutí.

Vyklonit nástroj

Je-li zvolena strategie kontroly kolize **Vyklonit nástroj**, systém zabrání kolizím vykloněním nástroje směrem od plochy. Metody vyklonění vyžadují zadání sady nastavení: Viz Použít úhel řídicí/zpoždění níže, Použít boční úhel náklonu ” nebo “Automaticky” na straně 236. Všechny hodnoty jsou relativní úhly ve stupních.

První dva způsoby mají omezenou skupinu parametrů. Třetí metoda má rozsáhlou skupinu parametrů; viz “Automaticky” na straně 236.

Když je aktivováno zatrhávací políčko **Vyhlazení**, jsou k dispozici další volby; viz “Vyhlazení úhlu bočního vyklonění” na straně 235.

Pro zvláštní případ modifikátoru operace Konverze 5 osé dráhy nástroje je k dispozici čtvrtá volba se svou vlastní skupinou parametrů; viz “Pokročilé volby pro strategii prevence kolizí při převodu z 3 os na 5 os” na straně 241.



- Kontrola kolize vyžaduje mnoho výpočetního času. Nejlepší je použít omezující úhly a úhly náklonu, atd. pro vytvoření dráhy nástroje bez kolizí a pak použít jednu nebo víc strategií kontroly kolizí a volbu Zpráva zbývajících kolizí pro zajištění toho, že už opravdu žádné kolize nenastávají.



- Stále je možné, že dojde ke kolizím s nástrojem i když je pro nástroj aktivována kompletní kontrola kolizí. To se může stát pokud je zde kolize ke které dochází mezi body dráhy nástroje, tedy kolize, které leží mezi hodnotou Maximální krok úhlu. Jako příklad mějme operaci, kde se nástroj naklání pryč s maximálním krokem úhlu nastaveným na 3°. Pokud dojde ke kolizi v těchto 3°, kontrola kolizí to nemusí zaznamenat. To lze napravit použitím menší hodnoty pro maximální krok úhlu.

Použít úhel řídicí/zpoždění

Tato volba nakloní nástroj dopředu nebo dozadu, relativně ke směru řezu. Kladné úhly nakloní nástroj dopředu, záporné dozadu.

Použit boční úhel náklonu

Tato volba naklání nástroj na bok, relativně ke směru řezu. Kladné úhly naklání nástroj vlevo, záporné vpravo.

Parametry pro Vyklonit nástroj + Použit úhel řídicí/zpoždění nebo Použit boční úhel náklonu

Maximální úhel vyklonění

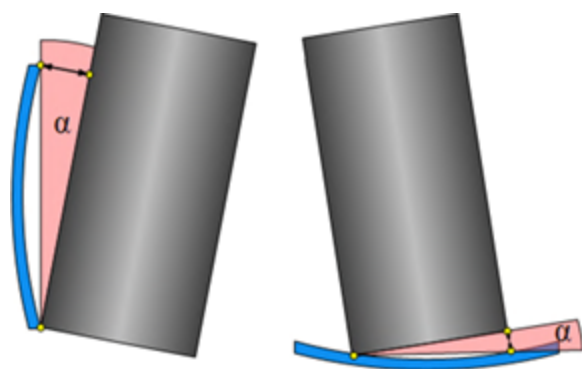
Jako Maximální úhel vyklonění můžete zadávat úhly v rozsahu 0° až 180° .

Minimální úhel vyklonění

Jako Minimální úhel vyklonění můžete zadávat úhly v rozsahu -180° až 0° .

Úhel hřbetu

Jako Úhel hřbetu můžete zadat minimální vzdálenost mezi úhlem a kontrolní plochou. Vzdálenost je vyjádřena úhlem otevření mezi dotykovým bodem plochy, bodem na nástroji, který se dotýká kontrolní plochy a bodem dotyku na kontrolních ploše, který se dotýká nástroje. Úhel hřbetu může být použit na bok nástroje a přední plochu nástroje.



Vyhlazení úhlu bočního vyklonění

Vyhlazení

U jiných podstrategií než Automaticky, můžete zvolit zaškrtnuté políčko Vyhlazení a zadejte parametry vyhlazení.

Vyhlazení

Vyhlazení úhlů vyklonění
 Min. 5
 Max. 15

Vyhlazení otočných úhlů
 Min. 2
 Max. 5

Rotační osa: Uživatелеm definovaná ...

☐ Vzdálenost propojení 0

OK Zrušit

Pokud nepoužijete Vzdálenost propojení, můžete zadat minimální a maximální hodnoty úhlů náklonu a otočných úhlů. Pokud zvolíte Vzdálenost propojení, můžete zadat, jak daleko bude vyhlazení provedeno. V každém případě můžete pro Rotační osu zadat osu X, Y nebo Z, nebo vámi definovanou osu.

Automaticky

Když zvolíte podstrategii Automaticky, systém rozhoduje, zda má předejít kolizím náklonem od osy otáčení, otočením kolem osy otáčení, náklonem ve směru úhlu náběhu, náklonem v bočním úhlu nebo kombinací. Vy určíte, zda má být preferováno naklánění, otáčení nebo ani jedno z toho, a budete definovat osu otáčení.

Rozšířené volby automatického vyklánění

Vyklonění: Relativně k rotační ose

Rotační osa: Z Osa

	Min.	Max.
Úhel náklonu	-90	90
Úhel vyklonění rotační osy	-90	90

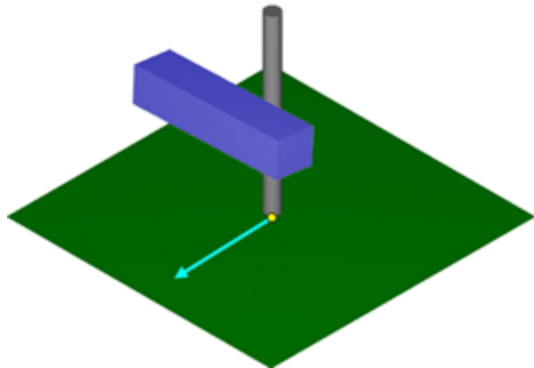
Preference: Rovnoměrné vykl.

OK Zrušit

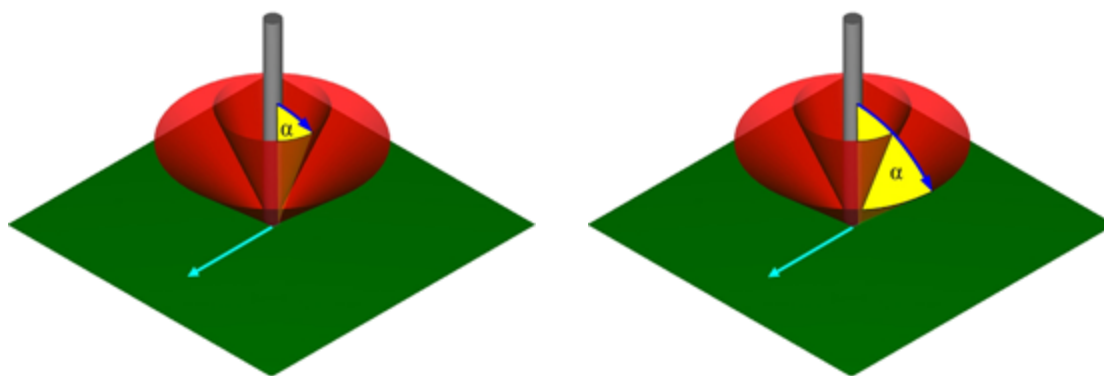
Můžete nastavit úhlový rozsah v kterém systém bude osy naklánět. Volba přijímá hodnoty pro náběh/zpoždění v rozsahu minimálně -90° až maximálně $+90^\circ$. Pro boční náklon je minimum 0° a maximum 180° .

Jak to funguje:

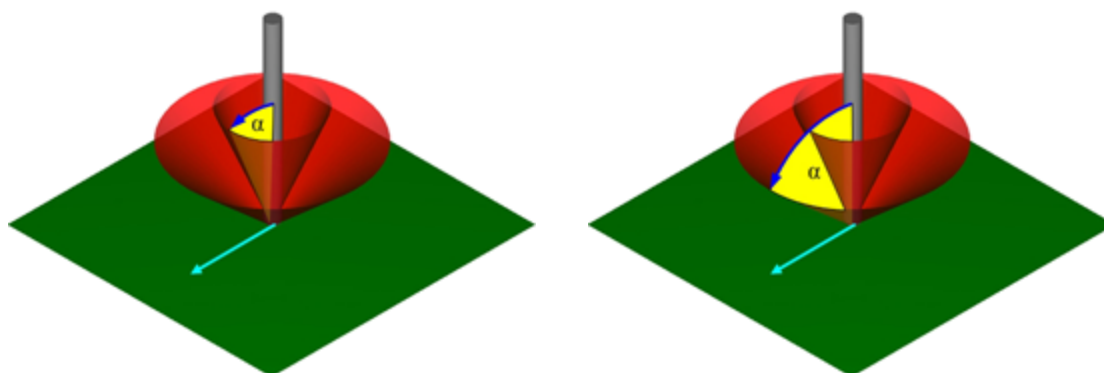
Nástroj, pohybující se po své dráze narazí na kontrolní povrch. Systém kontroly kolize teď začne počítat řešení.



Systém generuje dva kužely se začátkem v bodu dráhy nástroje. Úhly těchto kuželů jsou definovány vámi nastavenými úhly. Nejdříve je vypočten minimální úhel pro naklonění do boku směru řezu a pak je vypočten maximální úhel.



Pak je vypočteno minimální úhlové rozpětí ve směru řezu a po něm maximální.



Výsledkem může být naklonění pouze jedním směrem nebo kombinace naklonění v obou směrech.

Automatické vyklánění

Pokročilé parametry pro vyklonění nástroje

Toto zlepšení dává uživateli mnohem větší možnost řízení algoritmu, který používá systém generování 5 osé dráhy nástroje pro vypočtení příslušné dráhy nástroje. V případech, kdy dojde ke kolizi, může být nástroj vykloněn od polohy kolize.

Potenciální vstupy mohou být seskupeny do pěti podkategorií: Viz Rozsah vyklánění níže, “Omezení: Preference” na straně 239, “Omezení: Parametry” na straně 240, “Kvalita” na straně 241 a “Mezi segmenty” na straně 241. Dohromady mohou tyto podkategorie poskytnout strukturovanou skupinu priorit pro sdělení vašich přání algoritmu.

Automatické vyklánění

Rozsah vyklánění

Minimum Maximum

Omezení

- ☒ Přiblížit se výchozí orientaci nástroje
- ☒ Respektovat limity úhlu osy nástroje u směru ře...
- ☒ Udržovat osu nástroje tak vertikálně, jak je mo...
- ☒ Minimalizovat pohyby rotační osy
- ☒ Minimalizovat náklony osy

Výchozí limit orientace

Směr řezu Min. Max.

Pevná osa ☐ Rotační osa ☐ Naklonit osu

Kvalita

Maximální krok úhlu

Vyhladit Min Max

Mezi segmenty

- ☒ Zkopírovat předchozí řešení
- ☒ Naklonit nekolidující segmenty
- ☒ Zachovat orientaci přes mezery menší než
- ☒ Rozdělit dlouhé kontury po délce

1. Rozsah vyklánění
2. Omezení: Preference
3. Omezení: Parametry
4. Kvalita
5. Mezi segmenty

Rozsah vyklánění

Zadejte požadované minimální a maximální vyklonění (ze strany na stranu). To je *doménou* pro hledání řešení: mimo zadanou doménu nebude prováděno žádné hledání řešení. Pokud zadáte hodnotu **Minimum** nebo **Maximum**, bude v obrázku napravo doména vyznačena jako žlutě vystínovaná oblast.

Omezení: Preference

Horní část oblasti **Omezení** nabízí *seřazenou posloupnost* preferencí: můžete vybrat až pět zatržovacích políček a aktivovat tím odpovídající preference. Aktivování preference požádá algoritmus, aby použil vaše zadání, bude-li to možné, ale pokud se to nezdaří, je volba ignorována a vyhledáno řešení.

Můžete upravit pořadí, v kterém jsou preference použity. Posunout položku v seznamu nahoru nebo dolů můžete tím, že na ni kliknete, zvýrazníte ji tak a pak kliknete na šipku dolů nebo nahoru napravo od seznamu.

Pět preferencí omezení je popsáno dále v jejich výchozím pořadí.

Přiblížit se výchozí orientaci nástroje

Tato preference požádá algoritmus o omezení domény vyhledávání na zadaný úhel kolem aktuální orientace nástroje. Ve výchozím nastavení je to zapnuto a v seznamu umístěno zcela nahoře.

Respektovat limity úhlu osy nástroje u směru řezu

Tato preference požádá algoritmus o respektování úhlového omezení zadaného ve směru řezu. Ve výchozím nastavení je tato preference vypnuta.

Udržovat osu nástroje tak vertikálně, jak je možné

Tato preference požádá algoritmus, aby udržoval nástroj co nejblíže ose Z. Ve výchozím nastavení je vypnuto.

Minimalizovat pohyby rotační osy

Tato preference požádá algoritmus, aby co nejvíce minimalizoval rotační pohyby. Ve výchozím nastavení je zapnuto.

Minimalizovat náklony osy

Tato preference požádá algoritmus, aby co nejvíce minimalizoval náklony. Ve výchozím nastavení je to zapnuto a v seznamu umístěno na konci.

Omezení: Parametry

Výchozí limit orientace

Řešení úhlu náklonu je vyhledáváno v kuželu kolem výchozí orientace bez překročení minimálních a maximálních hodnot náklonu kolem osy Z. Všimněte si, že výchozí limit orientace se aktivuje, když je zatržena preference "Přiblížit se výchozí orientaci nástroj".

Pokud je tato volba zapnuta a zadána velikost úhlu, pak se systém pokusí použít kontrolu osy nástroje definovanou v záložce **Kontrola osy nástroje**. (Například **Vyklánět skrz bod**.) Pak může být žádoucí prověřit kolize při pohybu nástroje a nechat systém použít původní orientaci osy nástroje pro každý bod (v tomto příkladu vypočtený v bodě) a umožnit odchylku úhlu pro vyřešení kolizí. Algoritmus se pokusí vytvořit bezkolizní dráhu nástroje v rozsahu úhlu výchylky, který zde zadáte.

Směr řezu

Zadejte požadovaný minimální a maximální dovolený úhel (vpřed a vzad nebo náběh/zpoždění.)

Pevná osa

Můžete volitelně zafixovat určenou osu (nebo os), pokud je k dispozici řešení. Můžete použít dvě volby zafixování, **Naklonit osu**, **Rotační osa** nebo oboje. Pamatujte, že zafixování jakékoliv osy vyřadí možnost změnit pořadí preferencí omezení.

Kvalita

Maximální krok úhlu

Maximální krok úhlu představuje přesnost, použitou pro vyhledání řešení. Zadejte hodnotu menší, než minimální bezkolizní úhel domény.

Vyhledit

Posuvník směřuje algoritmus ke kompenzaci směrem k minimalizaci korekcí v dráze nástroje (Min) nebo směrem k dosažené hladší dráhy nástroje (Max).

Mezi segmenty

Zkopírovat předchozí řešení

Kvůli optimalizaci se algoritmus pokusí zkopírovat předchozí řešení do aktuálního řešení. Pokud se to nezdaří, algoritmus se pokusí najít správné řešení a předchozí řešení nebude použito. Tento parametr definuje zda by měla být použita poslední orientace z předchozí kontury pro první orientaci stávající kontury. Pokud je tato volba aktivována, systém se pokusí učinit orientaci nástroje spojitou při spojení dvou kontur. Orientace, získaná z předchozí kontury, bude použita na stávající konturu a pouze v případě kolize s předchozí orientací, bude ignorována a vypočtena bude nová.

Naklonit nekolidující segmenty

Algoritmus bude použit na kontury, které vůbec nekolidují.

Zachovat orientaci přes segmenty menší než

Algoritmus se pokusí učinit orientaci osy nástroje spojitou mezi dvěma následujícími konturami. Tento parametr definuje minimální dovolenou vzdálenost od posledního bodu předchozí kontury k prvnímu bodu stávající kontury, aby byla zachována spojitá orientace nástroje. Pokud řekneme vzdálenost od dalšího řezu menší než tato hodnota, nástroj svou orientaci nezmění. Pokud je vzdálenost větší, orientace nástroje bude přehodnocena.

Rozdělit druhé kontury po délce

Kontura bude příslušně rozdělena a algoritmus bude použit na všechny subkontury. Tato volba bude dostupná pouze, pokud bude aktivována volba Zachovat orientaci přes segmenty menší než. Systém může mít potíže při hledání jednoho řešení pro naklonění nástroje pokud máme dlouhý, samostatný tvar kontury, který definuje dráhu nástroje. Tato volba tvar rozdělí do sekcí nebo sub-kontur, každý z nich bude mít vlastní úhel náklonu.

Protože je každý tvar odlišný, je obtížné doporučit konkrétní hodnotu. Můžete se pokusit najít jiné hodnoty a docílit funkčního výsledku.

Pokročilé volby pro strategii prevence kolizí při převodu z 3 os na 5 os

Je-li použit modifikátor operace Konverzi 5 osé dráhy nástroje, je v některých případech k dispozici i volba Převod 3 os na 5 os. To vám umožňuje převést 3 osou vstupní dráhu nástroje na 5 osou dráhu nástroje, s kompletní prověrkou kolizí. Protože automatické naklánění zajišťuje

kompensaci pro držák nástroje, umožňuje vám tato volba použít 3 osou dráhu nástroje s mnohem kratším nástrojem.

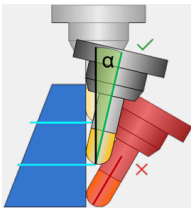
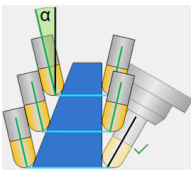

Součásti z v10.1 a v10.3 mohou obsahovat modifikátory operace, které používaly nekompatibilní kombinaci voleb pro “Osa nástroje se bude...” na záložce **Kontrola osy nástroje**. Pokud je taková součást otevřena v aktuální verzi, zobrazí se chybová zpráva a nastavení se změní na kompatibilní.

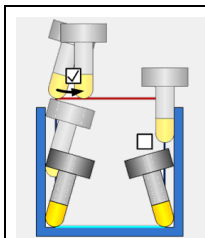


Konverze 5 osé dráhy nástroje se chová, jako když je nástroj kulová fréza bez ohledu na skutečný nástroj použitý pro generování vstupní dráhy nástroje. Je to kvůli tomu, že konverze dráhy nástroje může modelovat polohu nástroje pouze s použitím vstupní dráhy nástroje a rádiusu nástroje. Proto je použit bod dotyku špičky nástroje pro výpočet středu virtuálního nástroje a kolem tohoto vypočteného středu se nástroj pak naklání.

Pokud má skutečný nástroj větší průměr než nástroj, který byl použit pro vytvoření vstupní dráhy nástroje, dojde ke kolizi s cílových povrchem. Pokud je skutečný nástroj menší než nástroj vstupní dráhy nástroje, nedosáhne na cílový povrch a nevznikne žádný bod dotyku.

Tlačítko **Parametry** otevře dialog, který nabízí následující.

	<p>Maximální úhel vyklonění Maximální odchylka, dovolená pro hledání řešení.</p> <p>Úhel náklonu nástroje nikdy nepřekročí zde zadanou hodnotu. Pokud je jedinou možností pro zabránění kolize překročení tohoto úhlu, pak bude dráha nástroje oříznuta.</p> <p>Na obrázku ukazuje zelený úhel dovolený úhel náklonu; červený znázorňuje, že nástroj tento úhel překračuje.</p>
	<p>Požadovaný úhel náklonu Umožňuje vám nastavit preferovaný úhel náklonu pro zabránění kolizím.</p> <p>Tento úhel bude použit i když by mělo dojít k malé odchylce, ale není to maximální dovolená hodnota. Pokud není zde nastavený úhel dostatečný pro zabránění kolizí, pak se může nástroj naklonit i za tento úhel.</p> <p>Na obrázku ukazují zelené orientační přímky požadovaný úhel náklonu i tehdy, kdy by menší úhel náklonu zabránil kolizi. Červená přímka ukazuje nástroj, kterému je dovoleno překročit požadovaný úhel náklonu.</p>
	<p>Náklon pro bezkolizní oblasti Pokud je toto zatrhávací políčko aktivováno, systém se nepokusí zachovat úhel náklonu 0. Místo toho bude nástroj téměř neustále plynule naklánět — od začátku dráhy nástroje na konec a od jedné kolizní oblasti do další.</p>

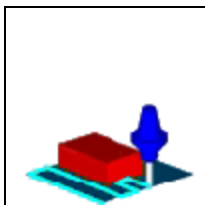


Postupné vyklánění pouze při spojení

Pokud je toto zatrhávací políčko aktivováno, zůstane orientace nástroje během najíždění a vyjíždění neměnná. Změna orientace proběhne pouze během spojovacích pohybů, jak je vidět v levé části obrázku.

Pokud není zatrhávací políčka aktivováno, změna orientace nástroje může nastat během najíždění, vyjíždění a spojovacích pohybů.

Oříznout a přepsat propojení



Pokud je zvolena strategie kontroly kolize **Oříznout a přepsat propojení**, systém ořízne dráhu nástroje při detekci kolize. Místo posunutí nebo přeorientování nástroje při detekci kolize s kontrolní plochou, budou pozice dráhy nástroje, které kolizi způsobují, odstraněny (oříznuty). Obrábění bude pokračovat do té míry, jak bude možné.

Volba **Tlačítko Pokročilý pro Kontrolu kolize** by měla být použita spolu s touto volbou.

Tlačítko **Pokročilý** otevře dialog, který nabízí následující.

Neořezávat dráhu nástroje

S touto volbou bude vytvořena celá dráha nástroje.

Oříznout dráhu nástroje po první kolizi

Tato volba nechá nastat první kolizi a pak zastaví.

Oříznout dráhu nástroje před poslední kolizí

Tato volba vytvoří celou dráhu nástroje až před poslední kolizi.

Oříznout dráhu nástroje mezi první a poslední kolizí

Volba zastaví dráhu nástroje v některém bodu uprostřed.

Oříznout dráhu nástroje před první kolizí

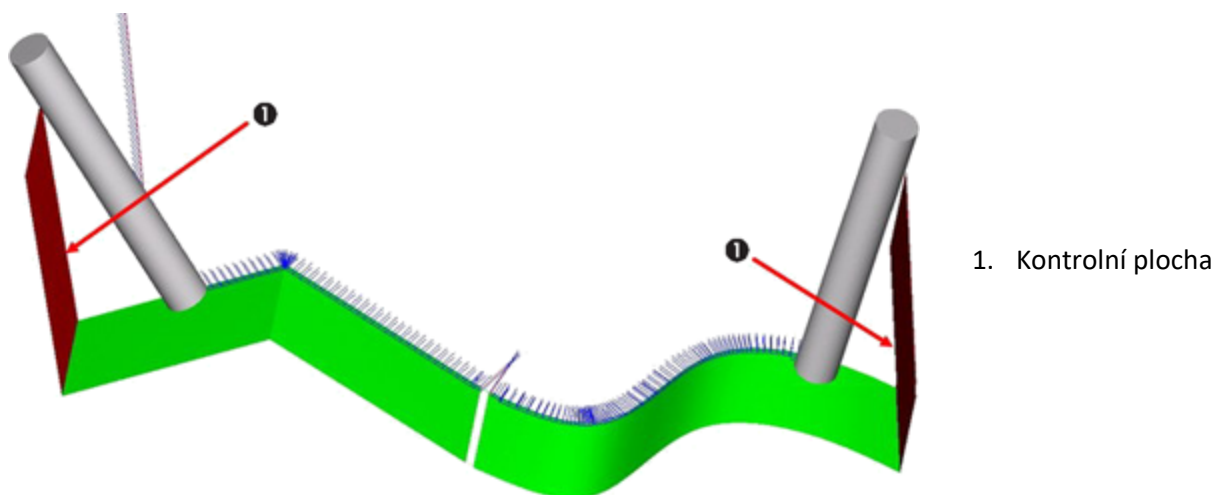
Volba vytvoří dráhu nástroje až do první kolize.

Oříznout po poslední kolizi

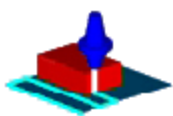
Volba vytvoří dráhu nástroje přesně po poslední kolizi.

Příklad

Zde vidíme nástroj, který sleduje svou dráhu nástroje. Normály povrchů ukazují orientaci nástroje až po bod oříznutí ochrany proti kolizi, kde je dráha nástroje zastavena a obvykle je odjeto do bezpečnostní vzdálenosti, pak přejede kolizní body a pokračuje v dráze nástroje, pokud je to možné. Otevřete soubor **Gouge Check Strategy - Leaving Out Gouging Points.vnc**, kde najdete funkční příklad.



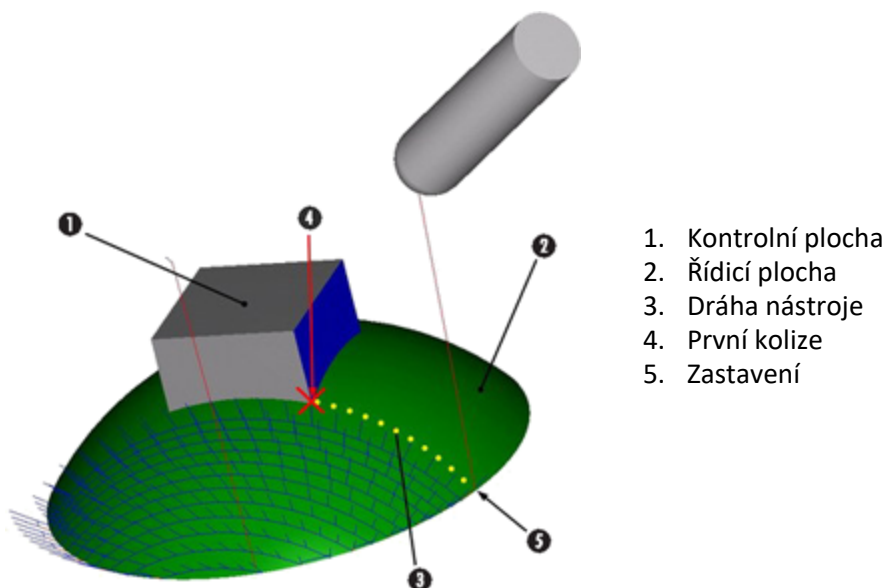
Zastavit výpočet dráhy



Tato strategie kontroly kolize vytvoří dráhu nástroje pouze do bodu, kde je zjištěna první kolize. Dráha nástroje se v tomto bodu zastaví a zde ukončí práci.

Příklad

Zde můžete vidět, že další řez způsobí kontakt s kontrolním povrchem. Dráha nástroje je vytvořena pouze do bodu, kde je zjištěna první kolize. Otevřete soubor [Gouge Check Strategy-Retract Along Tool Axis.vnc](#), kde je funkční příklad.



Hlásit kolize

Tato strategie kontroly kolize jednoduše prověřuje kolize mezi nástrojem a kontrolními plochami bez toho, že by snažila kolizím předcházet. Výsledkem je informační zpráva s informací, která část nástroje a plocha kolidují.

Tato volba bude hlásit pouze kolize, které budou nalezeny v určené toleranci. Proto může být hlášeno víc (nebo méně) kolizí, než kolik by jich skutečně nastalo, pokud by byly pro jinou strategii nastaveny jiné tolerance.

Všimněte si, že tato volba ohlásí jinou skupinu kolizí, než volba Zpráva zbývajících kolizí ze všech strategií v dialogu Zbývajících kolize. Více informací o tomto tématu viz “Zbývajících kolize” na straně 245.

Geometrie

Zde definujete který typ ploch bude použit pro kontrolu kolizí.

Řídící plochy

Po aktivování této volby budou kontrolovány kolize všech vybraných řídicích ploch (viz Řídící plochy). To zajistí, že váš řídicí povrch nebude poškozen.

Kontrolní plochy

Po aktivování této volby budou kontrolovány na kolize další povrchy. Například tato volba může obsahovat další povrchy na součásti, které nejsou řídicími povrchy. Pokud aktivujete pouze volbu Kontrolní plochy, můžete nastavit dva parametry:

Přídavek

Toto je dodatečná vzdálenost odsazení k vašemu kontrolnímu povrchu. To se hodí pro vytvoření “bezpečnostní zóny” kolem kontrolních povrchů.

Tolerance

Toto je dovolená odchylka při prověřování povrchu. Pokud systému zadáte, aby použil větší toleranci pro kontrolní povrchy, urychlí to výpočet.

Zbývajících kolize

Když je aktivní alespoň jedna strategie kontroly kolize, nabízí strana Kontrola kolize tlačítko Zbývajících kolize. Kliknutí na něj otevře dialog Zbývajících kolize.

Zbývajících kolizní kontury

Kolize jsou obvykle nežádoucí. V některých případech ovšem mohou kolize v dráze nástroje zůstat. Například:

- Pokud bylo vypnuto Kontrola kolize mezi pozicemi (v **Kontrola kolize** > Pokročilý > Různé), pak může kolize zůstat. Vypnutí této volby urychlí výpočet, ale zanechá možnost zbývajících

kolizí, pokud jsou součástí ostré rohy a složitá geometrie. V takovém případě je užitečné použít Zbývající kolize.

- Při gravírování nebo lemování je špička nástroje uvnitř obráběných ploch. Taková strategie obrábění je spouštěcí impuls pro Zbývající kolize.
- Uživatelem zadané hodnoty mohou být příliš malé pro vzdálenost odjezdu nebo nájezdu, nebo může být rovina rychloposuvu příliš nízká. V tomto případě lze dohledat podrobnosti ve Zbývajících kolizích.
- Pořadí výběru strategií kontroly kolizí může mít za následek situaci, kdy platná dráha nástroje, generovaná první volbou kontroly kolize, je v konfliktu s druhou nebo další volbou kontroly kolize. V tomto případě lze dohledat podrobnosti ve Zbývajících kolizích.

Tolerance, použitá pro určování kolizí, je maximální tolerance všech kolizních strategií (s výjimkou: tolerance z páté strategie kontroly kolize, Hlásit kolize, je ignorována).

Pro hlášení zbývajících kolizí můžete volit z těchto tří výběrových tlačítek:

Ponechat (kolize zůstanou)

Zachová dráhu nástroje navzdory všem případným nalezeným kolizím.

Zkrátit kolidující kontury a přepsat propojení

Zkrátí dráhu nástroje ve snaze předejít kolizím a znovu spustí propojovací kroky.

Zastavit výpočet dráhy

Zastaví kalkulaci a ohlásí chybu.

Různé

Zpráva zbývajících kolizí

Tato volba se hodí při použití strategií kontroly kolizí, hlavně s vypnutou volbou Kontrola kolize mezi pozicemi. Zpráva zbývajících kolizí je určena pro použití s vypnutým Kontrola kolize mezi pozicemi, aby se zvýšil výkon systému. Tato volba funguje mnohem rychleji než kontrola mezi pozicemi. Zpráva zbývajících kolizí nevykoná zabránění kolizím při kontrole kolizí, ale řekne vám, zda nastal problém a tak budete moci procesy překontrolovat a kolize opravit.

Vypočtená dráha nástroje je použita s tolerancí, která je dvojnásobkem uživatelem zadané tolerance pro detekci kolizí. Zpráva zbývajících kolizí kontroluje pouze část nástroje (špičku, stopku, atd.) a kombinace řídicích/kontrolních ploch podle specifikace jednotlivých aktivních strategií kontroly kolize.

Je několik podmínek, za kterých systém formálně vzato generuje kolize záměrně. Volba Zpráva zbývajících kolizí vám pomáhá s těmito situacemi pracovat. Například:

- Pokud je vypnuta kontrola kolizí mezi pozicemi. To urychlí práci systému, ale nevyloučí možnost zbytkových kolizí, pokud jsou zde ostré rohy a komplexní geometrie. V tomto případě Zpráva zbývajících kolizí usnadní identifikaci kolizí.
- Při gravírování nebo ořezávání je čelo nástroje uvnitř obráběného povrchu, což je formálně kolize. To bude mít za výsledek ohlášení kolizí.

- Možná jste zadali vzdálenosti vyjetí a najetí, které jsou příliš malé nebo rovina rychloposuvu je příliš nízko. Tyto situace budou mít za následek zbývající kolize.

Tato volba kontroly kolize jednoduše prověřuje kolize mezi nástrojem a kontrolními plochami bez toho, že by snažila kolizím předcházet. Výsledkem je informační zpráva s informací, která část nástroje a plocha kolidují.

Tato volba bude hlásit pouze kolize, které budou nalezeny v určené toleranci. Proto může být hlášeno víc (nebo méně) kolizí, než kolik by jich skutečně nastalo, pokud by byly pro jinou strategii nastaveny jiné tolerance.

Všimněte si, že tato volba ohlásí jinou skupinu kolizí, než strategie **Hlásit kolize** na hlavní straně Kontrola kolize. Více informací o tomto tématu viz “Hlásit kolize” na straně 245.

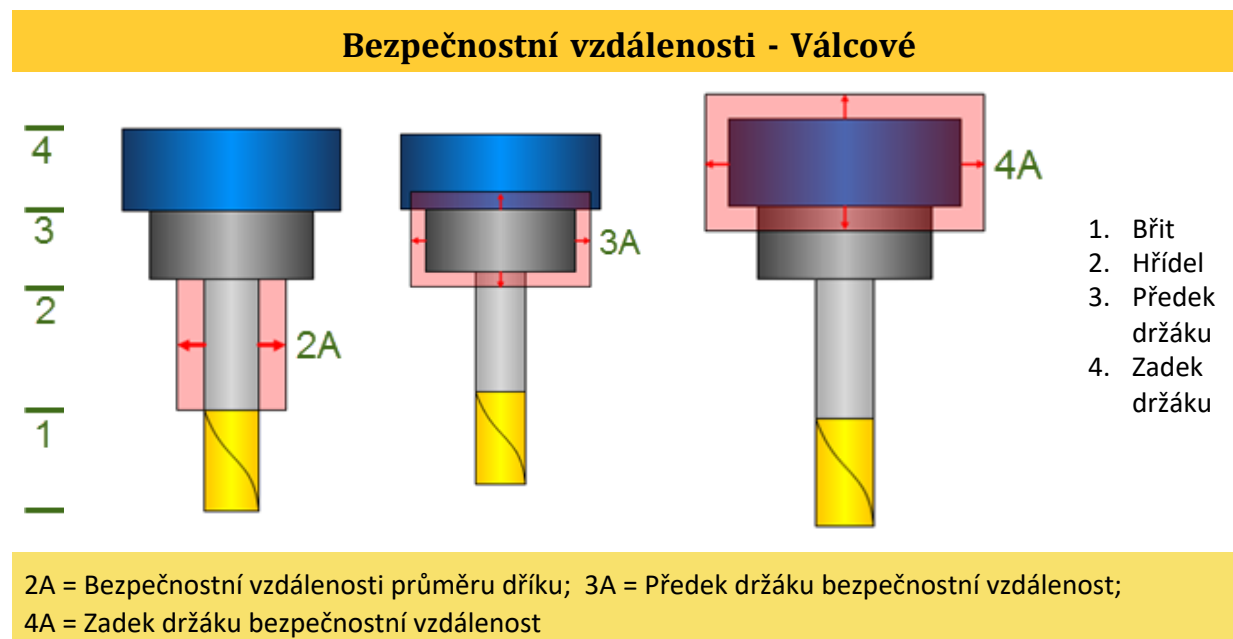
Bezpečnostní vzdálenosti pro části nástroje

Systém kontroluje zadek držáku, předek držáku a dřík jako prosté válce nebo kužely, bez ohledu na jejich skutečný tvar. Tyto bezpečnostní vzdálenosti jsou virtuální polotovary, přidány k průměru, který má váš zadek držáku, předek držáku a dřík.

Pokud mají zvažované plochy nastavenou hodnotu **Ponechat přídavek**, pak bezpečnostní vzdálenost a hodnota **Ponechat přídavek** jsou sečteny a předek držáku bude udržován o tuto vzdálenost od součásti. Pokud má například bezpečnostní vzdálenost předek držáku hodnotu 0,2 a vy na plochách nastavíte **Ponechat přídavek** na 0,5, pak se předek držáku nesmí přiblížit k součásti blíže než $0,2 + 0,5 = 0,7$.

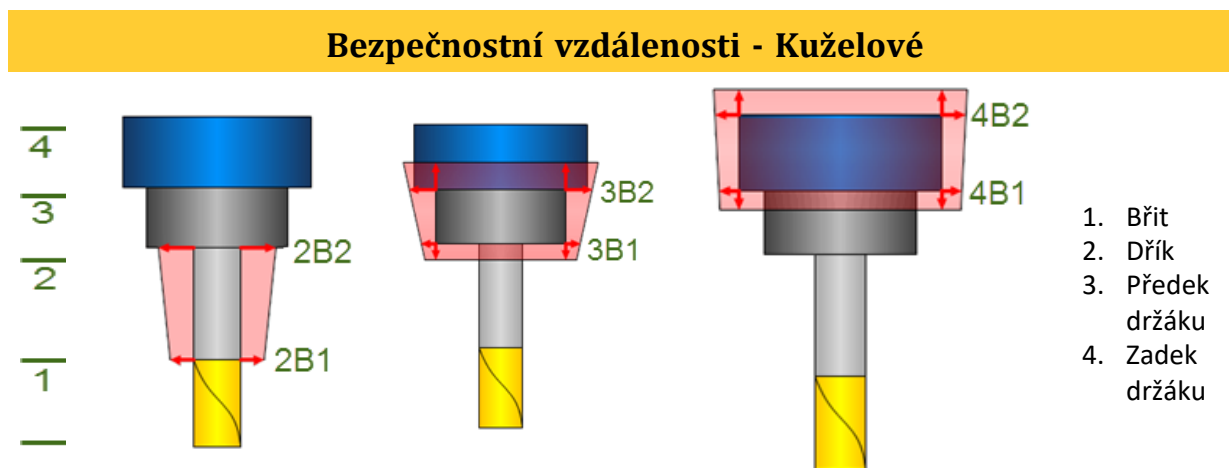
Příklad: Válcové bezpečnostní vzdálenosti.

Válcové bezpečnostní vzdálenosti určují tři lineární hodnoty: Jedna jako průměr dříku, jedna jako průměr předek držáku a jedna jako průměr zadek držáku a délka.



Příklad: Kuželové bezpečnostní vzdálenosti.

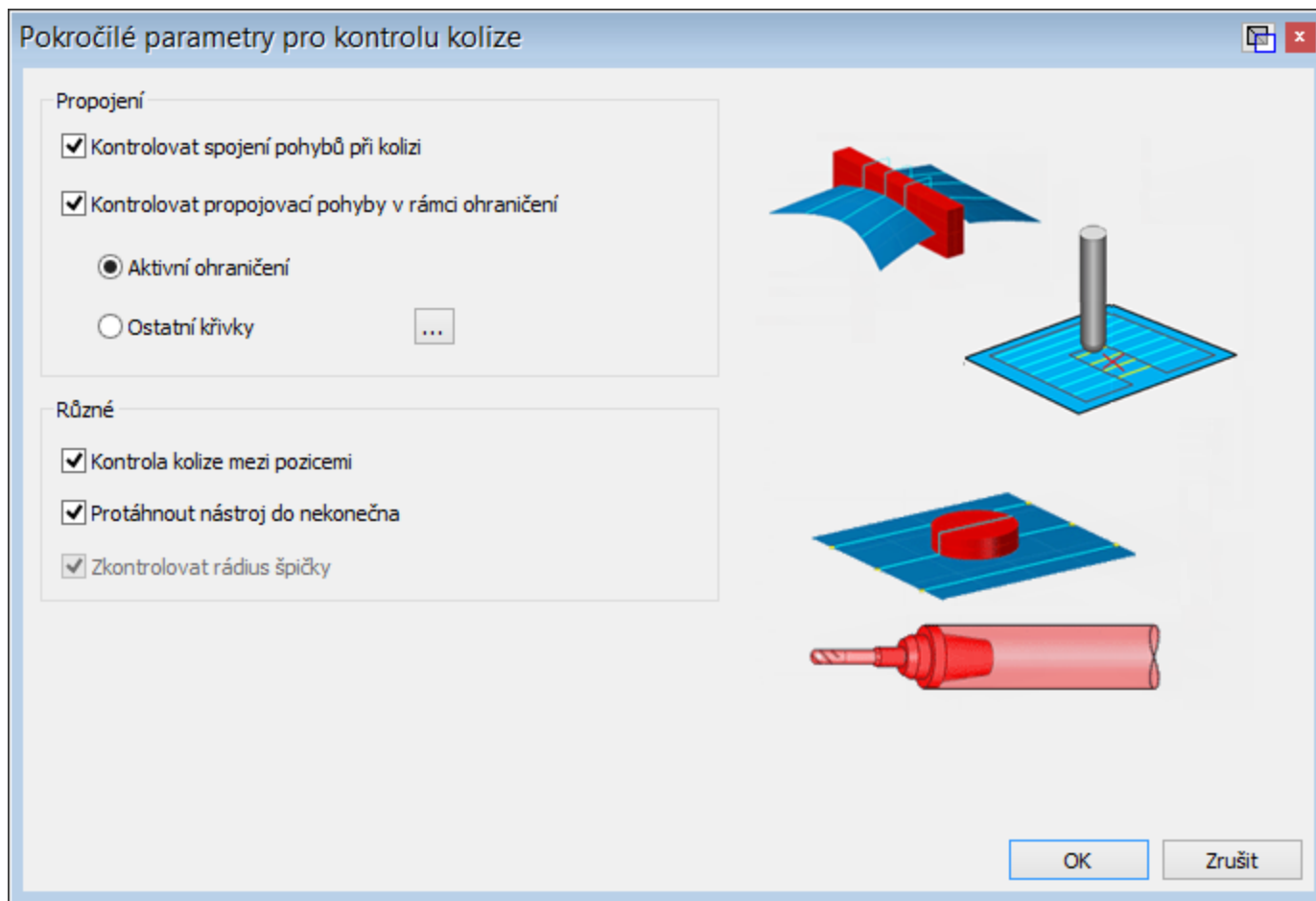
Kuželové bezpečnostní vzdálenosti určuje šest lineárních hodnot, průměr dříku (horní a dolní); předek držáku průměr a délka (horní a dolní) a zadek držáku průměr a délka (horní a dolní).



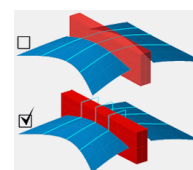
2B1,2= Bezpečnostní vzdálenosti průměru dříku; 3B1,2 = Předek držáku bezpečnostní vzdálenosti;
4B1,2= Zadek držáku bezpečnostní vzdálenosti

Tlačítko Pokročilý pro Kontrolu kolize

Když je aktivní alespoň jedna strategie kontroly kolize, nabízí strana Kontrola kolize tlačítko Pokročilý. Kliknutí na něj otevře dialog Pokročilé parametry pro kontrolu kolize, kde můžete aktivovat jednu nebo několik dalších voleb. Viz Kontrolovat spojení pohybu při kolizi níže, "Kontrola kolize mezi pozicemi" na straně 250, "Protáhnout nástroj do nekonečna" na straně 251 a "Zkontrolovat rádius špičky" na straně 251.



Propojení



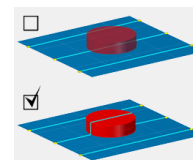
Kontrolovat spojení pohybu při kolizi

Pokud je tato volba aktivní, systém bude kontrolovat kolize propojovacích pohybů. Více informací o spojení viz "Záložka Propojení" na straně 252.

Různé

Kontrola kolize mezi pozicemi

Vyberte tuto volbu pro aktivování kontroly kolize mezi pozicemi dráhy nástroje. Pokud je oblast rovinná, dráha nástroje je obvykle generována na hranách rovné plochy; jinými slovy nejsou žádné body mezi začátkem a koncem rovné plochy. To může mít za následek to, že kolize mezi výchozím a koncovým bodem není detekována. Pokud je tato volba aktivní, systém bude sledovat pohyb nástroje z jedné pozice do druhé a kontrolovat kolize s řídicími a kontrolními povrchy. Tato volba by měla být použita pro získání dobré dráhy nástroje, která bude bez kolizí.

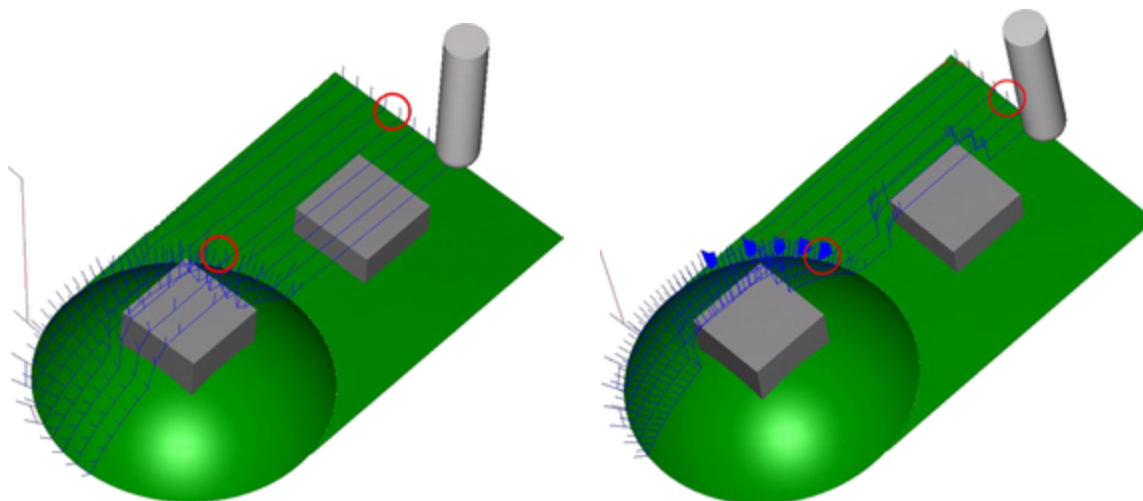


- Tato funkce nemusí být nutná, pokud jste nastavili hodnotu pro Maximální vzdálenost. Viz “Maximální vzdálenost” na straně 158.
- Pamatujte prosím, že to může zpomalit výpočet.

Příklad

Na následujícím obrázku je součást se zaobleným prostorem a rovnou plochou. Dvě šedé krychle v obrázcích představují kontrolní plochy.

- Na obrázku vlevo nejsou žádné body dráhy nástroje mezi hranami rovné plochy. Nástroj bude kolidovat s kontrolním povrchem. Na zaoblené části je mnoho bodů dráhy nástroje. Kontrola kolizí funguje i když je funkce vypnuta.
- Na obrázku vpravo také nejsou žádné body dráhy nástroje mezi hranami rovné plochy. S aktivovanou volbou systém najde kontrolní povrch a předejde kolizím. Na zaobleném povrchu je opět spousta bodů dráhy nástroje, takže systém nemusí nezbytně funkci použít, ale stále to pomáhá.



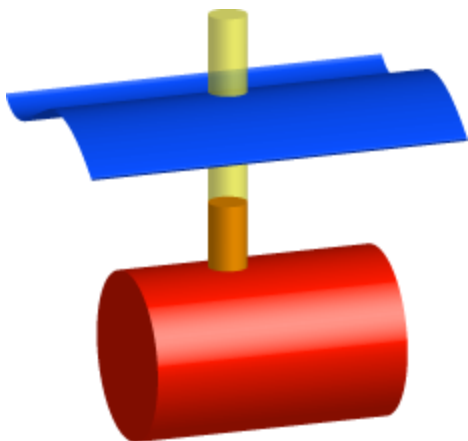
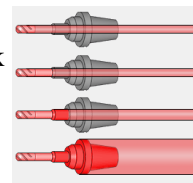
Kontrola kolize mezi pozicemi je vypnuta.

Kontrola kolize mezi pozicemi je aktivována.

Otevřete soubor **Gouge Check Strategy - Leaving Out Gouging Points.vnc**, kde uvidíte příklad skutečné operace.

Protáhnout nástroj do nekonečna

Pokud je tato volba aktivní, geometrie nástroje nebo jinak řečeno nástroj, předek držáku, azadek držáku — jsou protaženy ve směru své osy do nekonečna. To pomáhá systému kontroly kolizí zjistit všechny případné kolize.



Dobrým příkladem použití této volby je, pokud používáte vodící plochu pro řízení osy nástroje (například válce) a nástroj odjel k vlastnímu povrchu součásti (který je definován jako kontrolní povrch) pro vykonání obrábění. Pokud není celková délka nástroje dostatečná — je-li zahrnut zadek držáku i předek držáku — pak může systém kontroly kolizí bezkolizní oblast pro nástroj mezi válcem a skutečnou součástí. To by nevygenerovalo požadovanou dráhu nástroje. Ačkoliv prodloužení nástroje může problém vyřešit a donutí nástroj vyjet nahoru ke kontrolní ploše, není nutné takové prodloužení použít, pokud je aktivní volba Protáhnout nástroj do nekonečna.

Zkontrolovat rádius špičky

Tato volba je dostupná při použití strategie **Naklonit nástroj ven s max. úhlem** (viz **“Vyklonit nástroj”** na straně 234) a nástroje, který nemá ploché čelo. Je-li volba aktivována, zahrne do kontroly kolizí rádius špičky nástroje. Když není aktivní, rádius špičky nástroje je ignorován.

Záložka Propojení

Strana **Propojení** (s několika dále zmíněnými výjimkami*) nabízí ovládací prvky pro způsob pohybu nástroje když neobrábí, například jak se bude nástroj pohybovat při najíždění nebo vyjíždění ze součásti (viz “Nájezd/Výjezd” na straně 253).

* – Některé kalkulace pro zvláštní nabízí zjednodušené rozhraní s menším počtem ovládacích prvků: Viz příručky *MultiBlade pro 5 os plynule* nebo *5 osé obrábění portu*.

Kromě toho položky na této straně poskytují kontrolu nad tím, jak se nástroj bude pohybovat pokud najede při obrábění do vzduchu nebo kontrolních ploch (viz “Mezery podél řezu” na straně 256), jak se bude nástroj pohybovat mezi kroky (viz “Propojení mezi řezy” na straně 260) a jak se bude nástroj pohybovat mezi průchody (viz “Propojení mezi průchody” na straně 265). Strana také nabízí ovládací prvky pro definování bezpečnostních oblastí a bezpečnostních vzdáleností pro posuvy a rychloposuvy (viz “Dialog Odjezdy” na straně 267) a výkonné uživatelské ovládací prvky definující jak bude nástroj najíždět do součásti a vyjíždět z ní (viz “Výchozí Najetí/Vyjetí” na straně 275).

Parametry pro 5-Os

Nastavení Dráhy plochy Kontrola osy nástroje Kontrola kolize **Propojení** Hrubování Utility

1 První nájezd
 Najet z bezpečnostní oblasti Použít Najetí

Poslední výjezd
 Vyjet do bezpečnostní oblasti Použít Vyjetí

2 Mezery podél řezu
 Malé mezery Prímo Nepoužívejte Najetí/Výjetí
 Velké mezery Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu Použít Najetí/Výjetí
 Velikost malé mezery 20 ☒ v % průměru nástroje 0 ☐ jako hodnota

3 Propojení mezi dráhami
 Malé dráhy Následovat plochy Nepoužívejte Najetí/Výjetí
 Velké dráhy Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu Použít Najetí/Výjetí
 Velikost malého pohybu 300 ☒ v % preskoku 0 ☐ jako hodnota

4 Propojení mezi průchody
 Malé dráhy Prímo Nepoužívejte Najetí/Výjetí
 Velké dráhy Vyjet do bezpečnostní oblasti Nepoužívejte Najetí/Výjetí
 Malý pohyb jako hodnota 10

5 Bezp. oblast **6** Výchozí Najetí/Výjetí

- Nájezd/Výjezd, dále
- “Mezery podél řezu” na straně 256
- “Propojení mezi řezy” na straně 260
- “Propojení mezi průchody” na straně 265
- “Dialog Odjezdy” na straně 267
- “Výchozí Najetí/Výjetí” na straně 275

Nájezd/Výjezd

V záložce Propojení můžete volit položky v **Nájezd/Výjezd** pro definování typů propojení a vzdáleností pro najetí nástroje (viz První nájezd dole), pro vyjetí nástroje (viz “Poslední výjezd” na straně 254) a pro začátek/návrat do základní pozice (viz “Použití základních pozic” na straně 255).

První nájezd

První nájezd je první najetí nástroje směrem k součásti v dané operaci. Můžete zadat bezpečnostní vzdálenost nájezdu od které bude nástroj najíždět do součásti a zda při tom bude použit makro pohyb nebo ne.

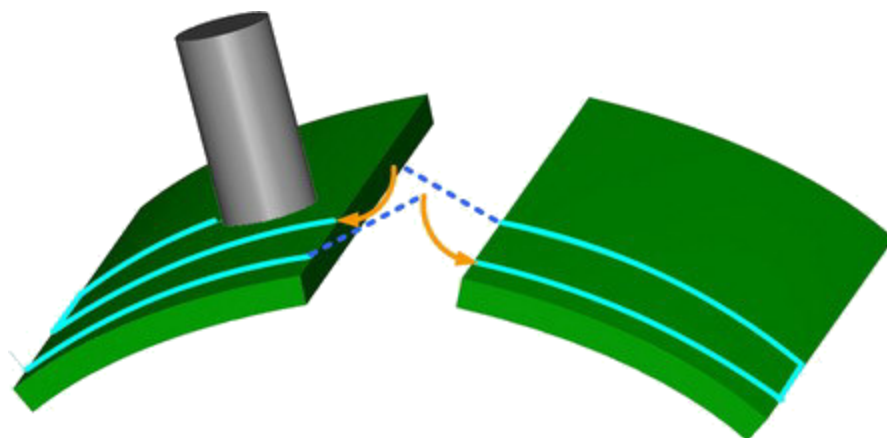
Na výběr jsou volby nájezdu: Najet z bezpečnostní oblasti, Najet ze vzdálenosti rychloposuvu, Najet ze vzdálenosti posuvu a Přímě.

Ve výchozím nastavení, Najet z bezpečnostní oblasti, nástroj začne v Dialog Odjezdy, přejede do vzdálenosti rychloposuvu, rychloposuvem pak do vzdálenosti posuvu a posuvem k ploše. Pokud si vyberete Najet ze vzdálenosti rychloposuvu nebo Najet ze vzdálenosti posuvu, první zápis bude od bližšího bodu začátku. Pokud zvolíte Přímě, není vypočteno a do dráhy nástroje doplněno žádné propojení.

Jakmile jste definovali bezpečnostní vzdálenost nájezdu pro nástroj, můžete definovat vlastní typ nájezdu. Na výběr jsou Použít najetí nebo Nepoužívat najetí.

Použít najetí

Tato volba řídí pohyb nástroje při najíždění k součásti. To zahrnuje mezery v dráze nástroje a jedná se o rozšíření nastavení mezer. Najetí je definováno v tlačítku Výchozí Najetí/Vyjetí nebo můžete nastavit vlastní najetí kliknutím na tlačítko s vynechávkou.



Nepoužívat najetí

Pokud není použito najetí, pak se bude nástroj pohybovat z polohy v bezpečnostní vzdálenosti do prvního bodu dráhy nástroje přímým pohybem ve směru osy nástroje.

Poslední výjezd

Poslední výjezd definuje, jak se nástroj pohybuje při vyjíždění ze součásti v dané operaci. Můžete definovat bezpečnostní vzdálenost výjezdu kam nástroj odjede po dokončení dráhy nástroje a zda bude použit makro pohyb nebo ne při vyjíždění ze součásti.

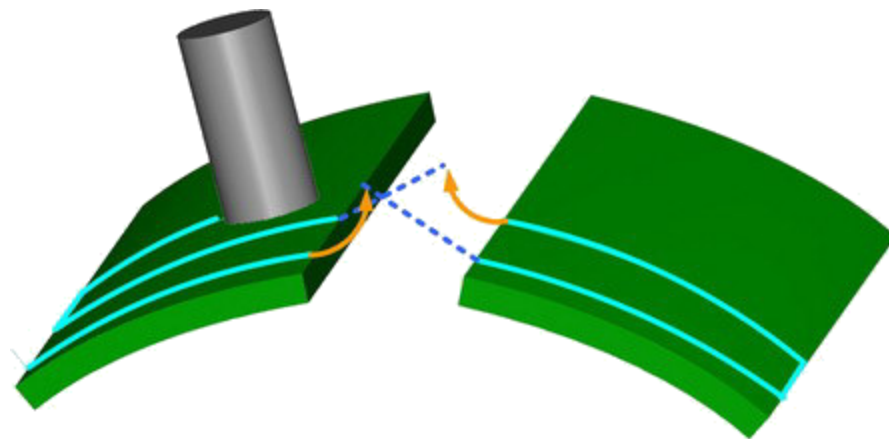
Na výběr jsou volby výjezdu: Vyjet do bezpečnostní vzdálenosti, Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu, Vyjet do vzdálenosti posuvu, Vyjetí do bezpečnostní vzdálenosti středem trubky a Přímě.

Ve výchozím nastavení, Vyjet do bezpečnostní oblasti, nástroj přejede pracovním posuvem z řídicí plochy do vzdálenosti posuvu, pak rychloposuvem do vzdálenosti rychloposuvu a pak do bezpečnostní oblasti. Pokud si vyberete Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu nebo Vyjet do vzdálenosti posuvu, obrábění skončí blíž součásti. Pokud vyberete Vyjetí do bezpečnostní oblasti středem trubky, nástroj vyjede středem uzavřené kontury, například trubky nebo válcové geometrie. Pokud zvolíte Přímě, není vypočteno a do dráhy nástroje doplněno žádné propojení.

Jakmile jste definovali bezpečnostní vzdálenost výjezdu pro nástroj, můžete definovat vlastní typ výjezdu. Na výběr jsou Použít vyjetí nebo Nepoužívejte vyjetí.

Použít vyjetí

To řídí pohyb nástroje, když opouští součást. To zahrnuje mezery v dráze nástroje a jedná se o rozšíření nastavení mezer. Vyjetí je definováno v tlačítku Výchozí Najetí/Vyjetí nebo můžete nastavit vlastní vyjetí kliknutím na tlačítko s vynechávkou.



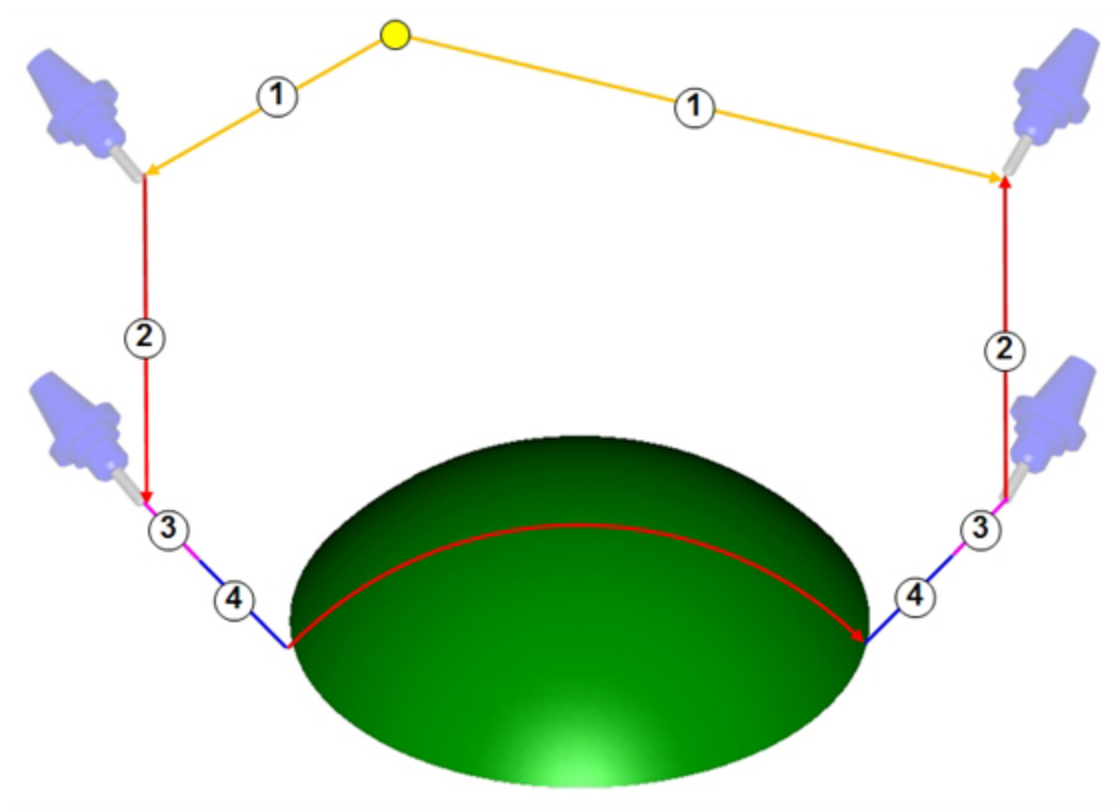
Nepoužívejte vyjetí

Pokud není použito vyjetí, pak se bude nástroj pohybovat od součásti do bezpečnostní vzdálenosti od posledního bodu dráhy nástroje přímým pohybem ve směru osy nástroje.

Použití základních pozic

Základní pozice je určitý bod, umístěný relativně k nulovému bodu součásti. Když jsou zvolena obě zatrhávací políčka, nástroj začne v této poloze a pak do ní vyjede hned po provedení typu propojení.

V následujícím obrázku žlutý bod znázorňuje základní pozici a byla zvolena bezpečnostní oblast pro První nájezd a Poslední výjezd. Nástroj proto nejdříve vyjede do vzdálenosti posuvu (4), pak do vzdálenosti rychloposuvu (3) a pak do bezpečnostní oblasti (2) před závěrečným najetím do základní pozice (1).



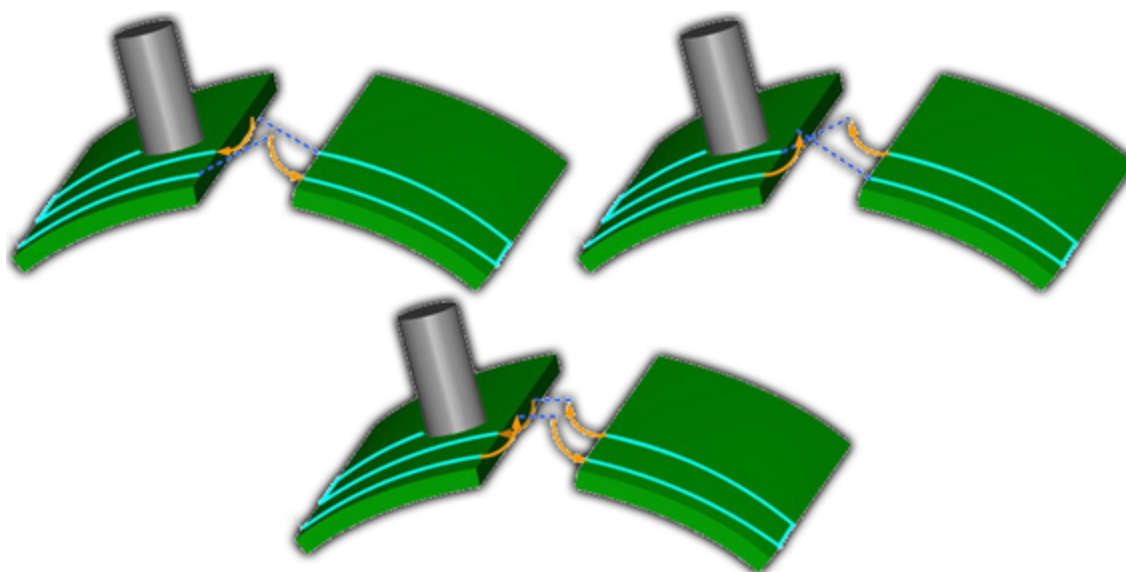
Všimněte si, že orientace nástroje je o,o,1. Pokud je detekována kolize, nástroj začne vyjíždět ve směru své osy, dokud nebude cesta do základní pozice bez kolizí.

Mezery podél řezu

V záložce Propojení můžete vybírat položky v sekci Mezery podél řezu ovládající pohyb nástroje, pokud se v jeho dráze nachází mezery, což je například prostor mezi plochami. Máte k dispozici různé volby pro nastavení toho, jak se nástroj pohybuje přes mezery a pokračuje s obráběním. Na výběr jsou Přímou, Následovat plochy, Spojovací spline, Vyjet do vzdálenosti posuvu, Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu a Vyjet do bezpečnostní oblasti.

Systém rozpozná rozdíl ve velikosti mezer. Podle velikosti mezery je možné mít různé strategie závislé na tom, zda je mezera velká nebo malá. K metodě zpracování mezery můžete navíc nastavit pohyby nástroje z nebo na povrch pomocí volby Výchozí Najetí/Vyjetí. Můžete také nastavit uživatelskou definici toho, jak bude s mezerami naloženo použitím Použití najetí, Použití vyjetí nebo Použití Najetí/Vyjetí.

Použití najetí pro najížděcí pohyby nebo vyjetí pro vyjížděcí pohyby prodlouží dráhu nástroje.



Příklad použití Najetí, Vyjetí a Najetí i Vyjetí

Velikost malé mezery

Zde nastavujete limitní hodnotu určující, zda je mezera v segmentu dráhy nástroje malá nebo velká.

v % průměr nástroje

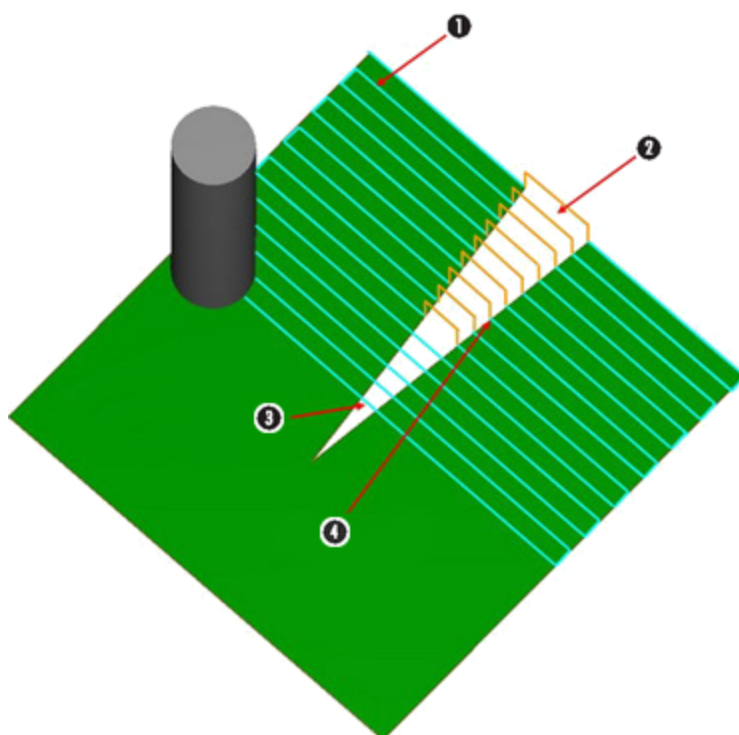
Hodnota je definována jako procento průměru nástroje. Všechny mezery na segmentu dráhy nástroje, které jsou menší než tato hodnota budou považovány za malé mezery a systém použije vybranou strategii pro přejetí tohoto prostoru. Všechny mezery na segmentu dráhy nástroje, které jsou větší než tato hodnota budou považovány za velké mezery a systém použije vybranou strategii pro přejetí tohoto prostoru. Například, pokud je průměr nástroje 20mm a velikost mezery je nastavena na 10% pak je limit 2mm. Všechny mezery, které jsou menší než 2mm budou považovány za malé mezery, všechny mezery větší než 2mm jsou považovány za velké mezery.

jako hodnota

Pokud nechcete, aby limit mezer vycházel z průměru nástroje, můžete použít tuto volbu a nastavit hodnotu pro velikost mezery. Všechny mezery, které jsou menší než tato hodnota jsou považovány za malé mezery. Všechny mezery větší než tato hodnota jsou považovány za velké mezery.

Příklad

Tento příklad ukazuje povrch s mezerami, které se po dráze nástroje zmenšují. V této operaci je strategie velkých mezer Vyjet do vzdálenosti posuvu a malých mezer Přímo. Velikost mezery je nastavena na 50% průměru nástroje. Průměr nástroje je 20mm, takže malé mezery jsou 10mm nebo méně a velké mezery jsou větší než 10 mm. Můžete vidět, že pro velké mezery nástroj vyjíždí od povrchu, přejede posuvem přes mezeru a pak najede posuvem zpět na součást. Nástroj ignoruje malé mezery a prostě pokračuje v obrábění přes prostor s přímočarým spojovacím pohybem.



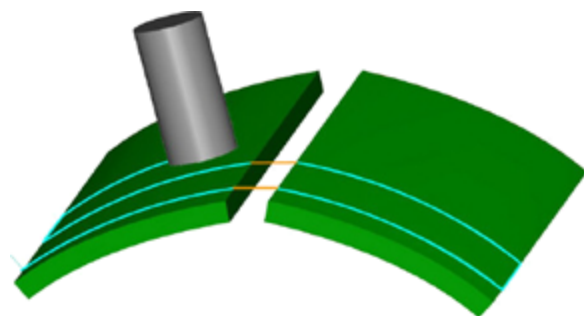
1. Dráha nástroje
2. Mezera
3. Malé mezery
4. Velké mezery

Volby pro mezery

Tyto volby popisují chování nástroje při výskytu velkém nebo malé mezery. Limit pro to, zda je mezera velká nebo malá, je použit podle nastavení parametru **Velikost malé mezery** nebo parametru **jako hodnota**.

Přímo

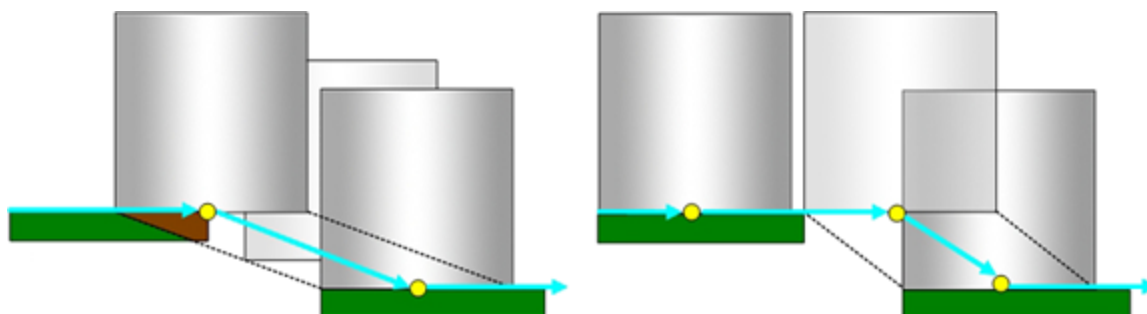
S touto volbou nástroj postupuje nejkratší cestou na druhou stranu mezery bez vyjíždění. Dráha nástroje v mezeře je rovná přímka a přejezd mezery probíhá v konturovacím pracovním posuvu.



Následovat plochy

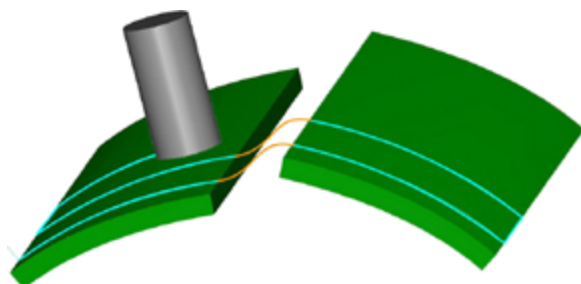
S touto volbou se nástroj snaží sledovat geometrii povrchu. Dráha nástroje bude generována podobně jako uzavřená geometrie povrchu a to i přes mezery. Všimněte si prosím, že tato strategie je chráněna proti kolizím pouze pokud je **Kontrola kolizí** aktivní.

Na obrázku dole vlevo můžete vidět spojení **Přímo**. Poloha nástroje dosáhla konce povrchu a ihned se napojila na další povrch. Tím koliduje s horní plochou. S volbou **Následovat plochy** nástroj přejede ke konci horního povrchu a propojí se pouze, pokud celý nástroj opustí povrch.



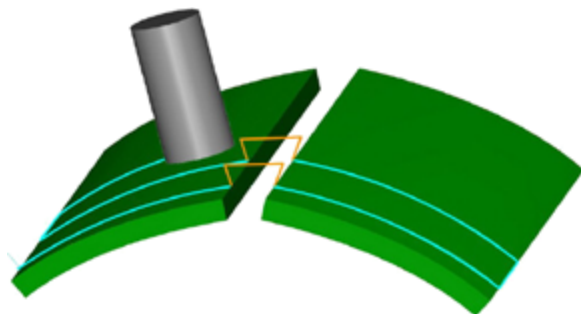
Spojovací spline

S touto volbou jsou mezery překonány splinem (křivkou). Dráha nástroje opouští a vstupuje do řídicího povrchu tečně. Výsledkem je velmi plynulá dráha nástroje.



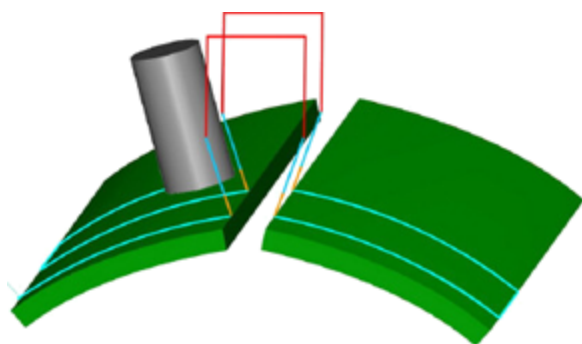
Vyjet do vzdálenosti posuvu

Po detekci mezery nástroj vyjede do vzdálenosti posuvu ve směru osy nástroje. Nástroj pak přejede posuvem do dalšího bodu dráhy nástroje a posuvem na povrch.



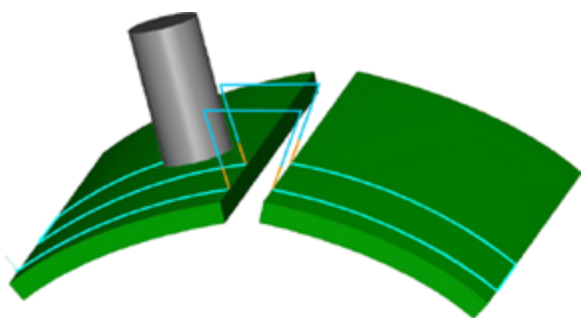
Vyjet do bezpečnostní oblasti

S touto volbou nástroj po detekci mezery vyjede do bezpečnostní vzdálenosti. Nástroj najede posuvem do vzdálenosti posuvu a pak rychloposuvem do vzdálenosti rychloposuvu ve směru osy nástroje. Nástroj se pak přemístí do bezpečnostní vzdálenosti před najetím do dalšího bodu dráhy nástroje.



Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu

Po detekci mezery nástroj vyjede ve směru osy nástroje do vzdálenosti posuvu a pak vzdálenosti rychloposuvu. Nástroj pak najede rychloposuvem do dalšího bodu dráhy nástroje, sjede dolů rychloposuvem do vzdálenosti posuvu a posuvem na povrch.

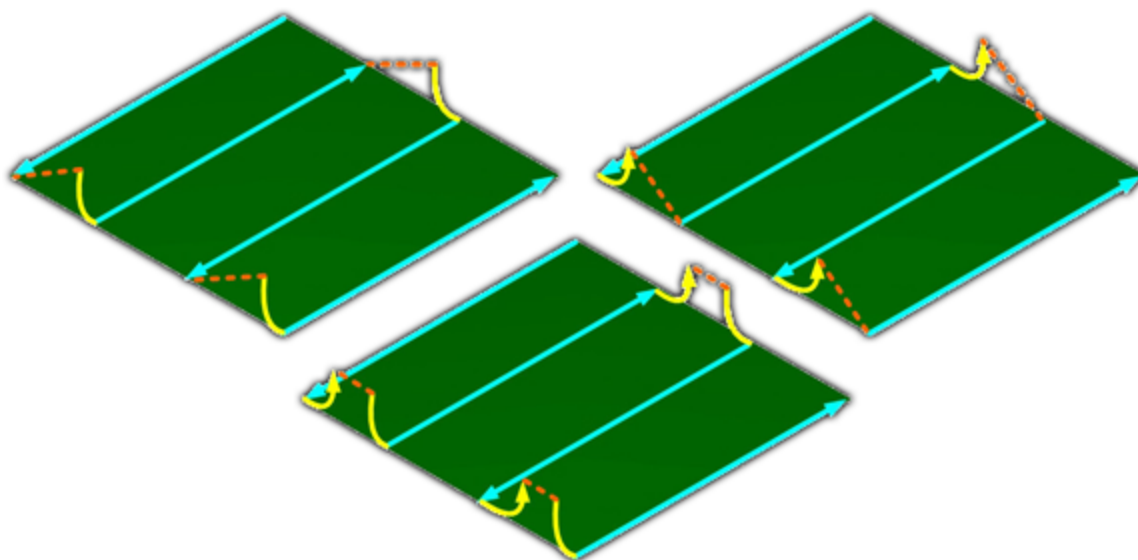


Propojení mezi řezy

V záložce Propojení můžete volit využít položky v nabídce Propojení mezi řezy pro řízení pohybu nástroje při přejíždění na další řez a nastavit různý pohyb nástroje během přejezdu. Na výběr jsou volby Přímě, Vyjet do vzdálenosti posuvu, Vyjet do bezpečnostní oblasti, Následovat plochy, Spojovací spline a Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu.

Systém rozeznává rozdíl ve velikosti propojení nebo přejezdů, které jsou buď malé nebo velké. K metodě zpracování přejezdu můžete navíc nastavit pohyby nástroje z nebo na povrch pomocí volby Výchozí Najetí/Vyjetí.

Použití najetí pro najížděcí pohyby nebo vyjetí pro vyjížděcí pohyby prodlouží dráhu nástroje.



Příklad použití Najetí, Vyjetí a Najetí i Vyjetí

Velikost malého pohybu

Hodnota v tomto poli nastavuje limit pro stanovení, zda je propojení (přejezd) malý nebo velký.

v % kroku

Hodnota je definována jako procento uživatelem zadané maximální velikosti propojení.

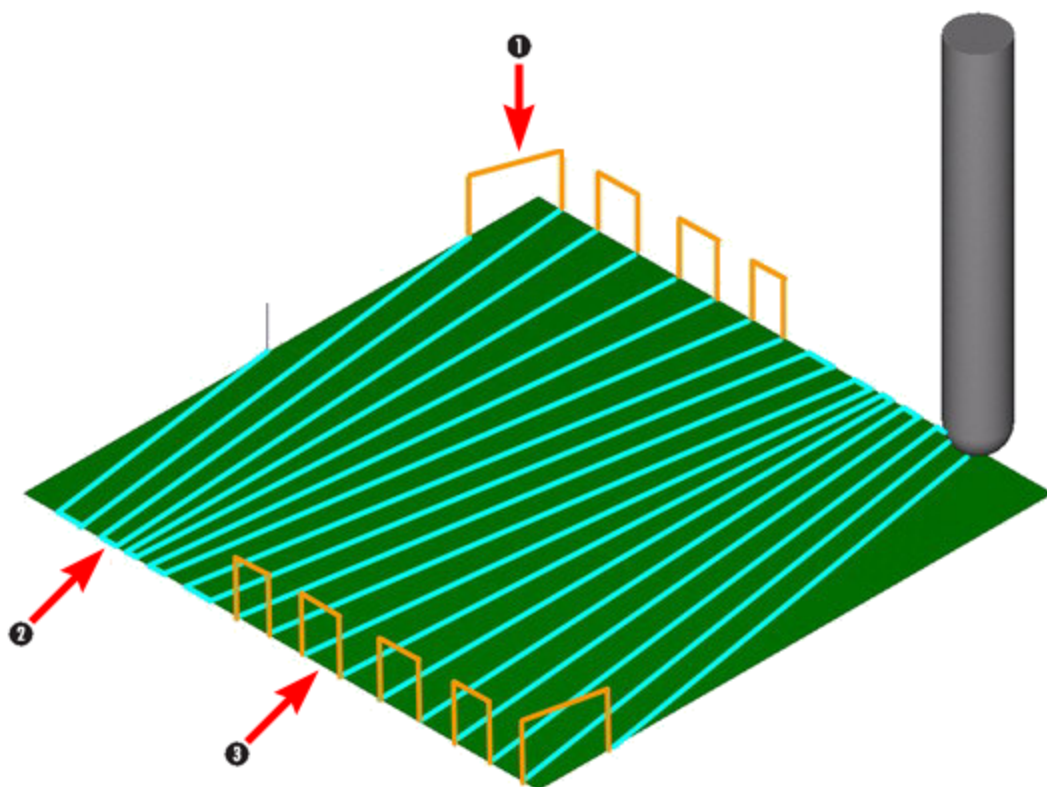
Například, pokud je tato hodnota nastavena na 150% a maximální velikost propojení je 0,1 mm, limit mezery je 0,15 mm. To znamená, že všechna propojení z jedné dráhy k druhé jsou porovnávána s touto hodnotou 0,15 mm a je stanoveno, zda je mezera menší nebo větší než tato hodnota.

Jako hodnota

Pokud nechcete, aby velikost mezery závisela na maximálním propojení, můžete nastavit hodnotu, která bude použita jako limitní. Všechny mezery, které jsou menší než tato hodnota jsou považovány za malé dráhy; Všechny mezery větší než tato hodnota jsou považovány za velké dráhy.

Příklad

Zde vidíte povrch s řadou řezů, které nejsou rovnoběžné. Vzdálenost mezi řezy je různá na hraně povrchu, kde nástroj přejíždí k dalšímu řezu. Kde jsou velká propojení, nástroj vyjede a použije přitom metodu **Vyjet do vzdálenosti posuvu** a kde jsou malá propojení, nástroj přejede metodou **Přímo**.

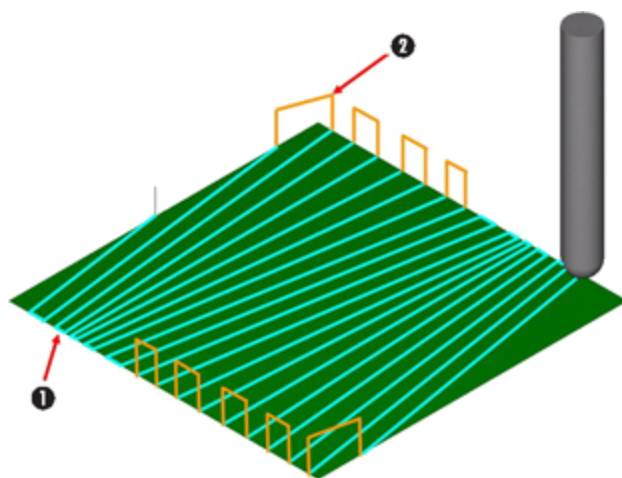


Propojení mezi řezy

Tyto volby popisují chování nástroje při vykonávání propojení v dráze nástroje.

Přímo

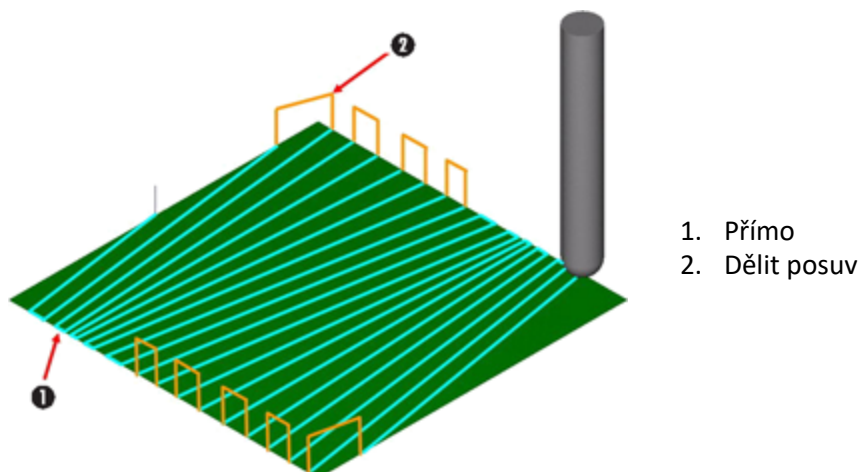
S touto volbou nástroj sleduje nejkratší cestu k dalšímu průchodu bez vyjíždění. Dráha nástroje v propojení je přímka a nástroj se při tom pohybuje konturovacím posuvem.



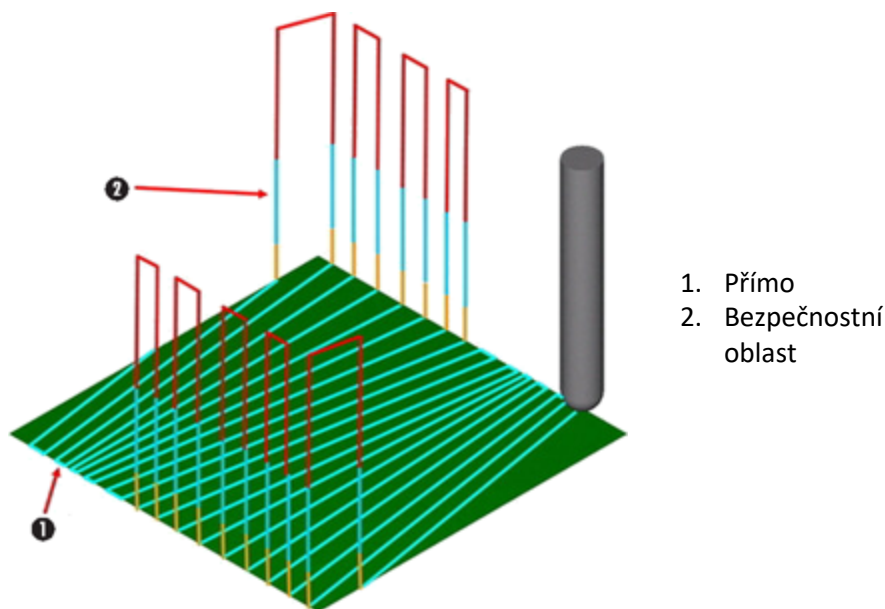
1. Přímo
2. Dělit posuv

Vyjet do vzdálenosti posuvu

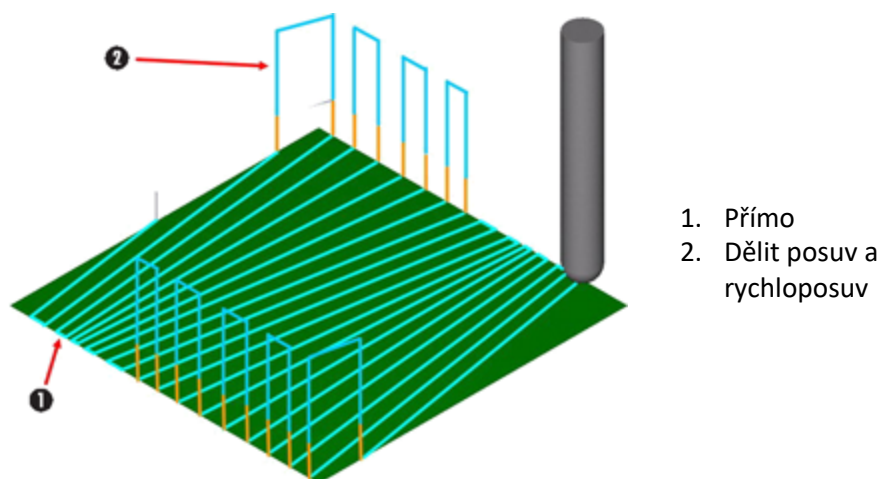
S touto volbou nástroj vyjede do vzdálenosti posuvu ve směru osy nástroje při obráběcích otáčkách. Nástroj pak přejede posuvem do dalšího bodu dráhy nástroje a posuvem na povrch.

**Vyjet do bezpečnostní oblasti**

S touto volbou nástroj jede rychloposuvem zpět do bezpečnostní vzdálenosti. Pouze návrat k řídicímu povrchu je proveden konturovacím posuvem.

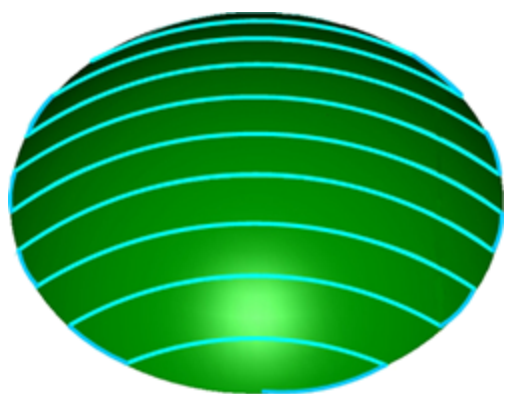
**Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu**

S touto volbou nástroj vyjede o vzdálenost posuvu plus vzdálenost rychloposuvu ve směru osy nástroje. Nástroj jede rychloposuvem z řídicího povrchu do vzdálenosti rychloposuvu. Odtud do dalšího bodu a pak zpět dolů do vzdálenosti rychloposuvu (modrozelené pohyby na obrázku dole) se nástroj pohybuje rychloposuvem. Pohyb do a ze součásti do vzdálenosti posuvu je prováděn pracovním posuvem.



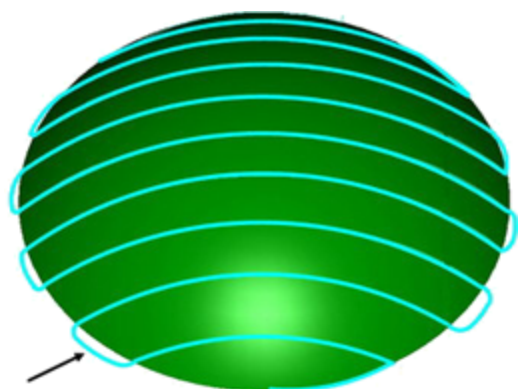
Následovat plochy

S touto volbou se nástroj pokusí kopírovat geometrii a kontrolní povrchy mezi řezu. Všimněte si prosím, že tato strategie je chráněna proti kolizím pouze pokud je Kontrola kolizí aktivní.



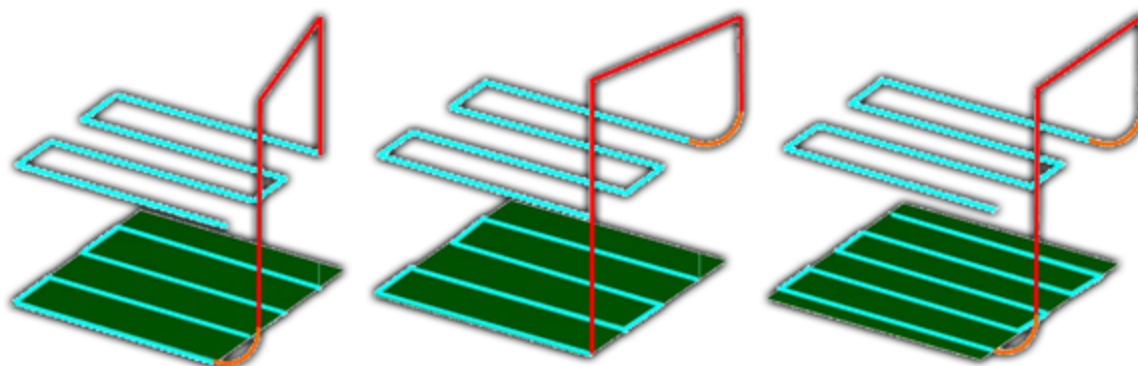
Spojovací spline

S touto volbou pohyb nástroje probíhá po oblouku, který opouští a najíždí na řídicí povrch tečně.



Propojení mezi průchody

Pokud je použita volba několika průchodů, systém bude generovat horizontální a vertikální řezy (podrobnosti viz “Více průchodů” na straně 287). V záložce Propojení můžete zvolit položky nabídky **Propojení mezi průchody** a nastavit pohyb nástroje při přejezdu z jednoho průchodu na další. Na výběr jsou různé volby nastavení způsobu pohybu nástroje při přejezdu: **Přímo**, **Vyjet do vzdálenosti posuvu**, **Vyjet do bezpečnostní oblasti**, **Následovat plochy**, **Spojovací spline** a **Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu**. Kromě způsobu provedení přejezdu mezi průchody můžete nastavit, jak nástroj najíždí k a vyjíždí od povrchu pomocí volby **Výchozí Najetí/Vyjetí**.



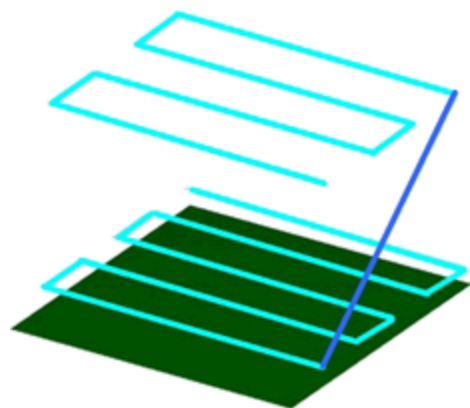
Příklad použití makra **Nájezdu**, makra **Výjezdu** a **Výjezdu i Nájezdu**

Volby Propojení mezi průchody

Tyto volby popisují chování dráhy nástroje při přejíždění z jednoho průchodu na druhý.

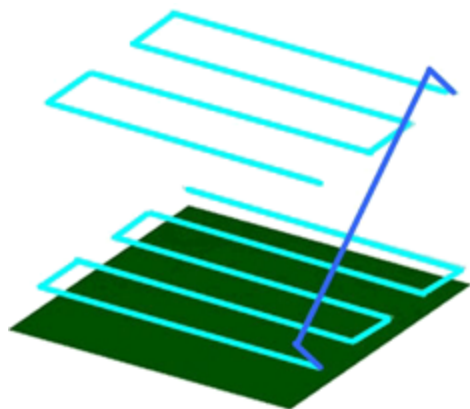
Přímo

S touto volbou nástroj sleduje nejkratší cestu k dalšímu průchodu bez vyjíždění.



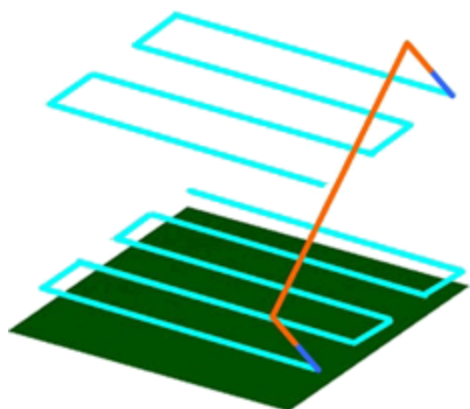
Dělit posuv

S touto volbou nástroj vyjíždí do vzdálenosti posuvu konturovacím posuvem. Nástroj pak přímočaře najede posuvem nad výchozí bod dalšího průchodu a najede posuvem na povrch.



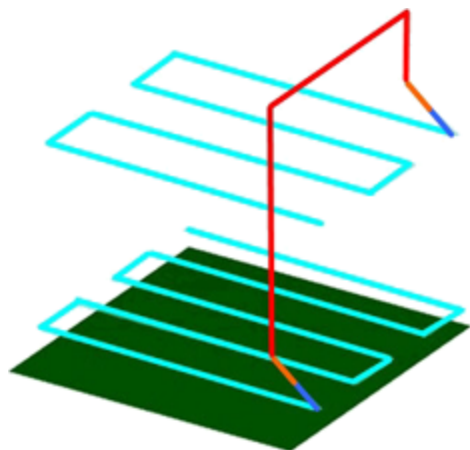
Vyjet do vzdálenosti rychloposuvu

S touto volbou nástroj vyjede do vzdálenosti posuvu plus vzdálenost rychloposuvu. Nástroj pak odjede rychloposuvem z řídicího povrchu a přejede do výchozího bodu dalšího průchodu.



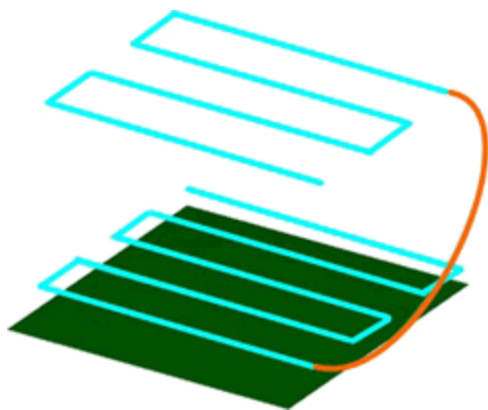
Vyjet do bezpečnostní oblasti

S touto volbou se nástroj vrací do bezpečnostní oblasti a restartuje najížděcí proces pro další průchod.



Spojovací spline

S touto volbou nástroj přejíždí z jednoho průchodu na další po oblouku, který je tečný ke koncovému a dalšího výchozího bodu.



Následovat plochy

S touto volbou se nástroj pokusí kopírovat geometrii a kontrolní povrchy mezi řezu. Pamatujte prosím, že tato funkce pracuje pouze pokud je aktivní kontrola kolize.

Dialog Odjezdy

Na straně **Propojení**, v závislosti na řídicí ploše a strategii obrábění, kliknutí na tlačítko **Odjezdy** otevře dialog **Odjezdy**, který nabízí toto nastavení:

Nulová poloha

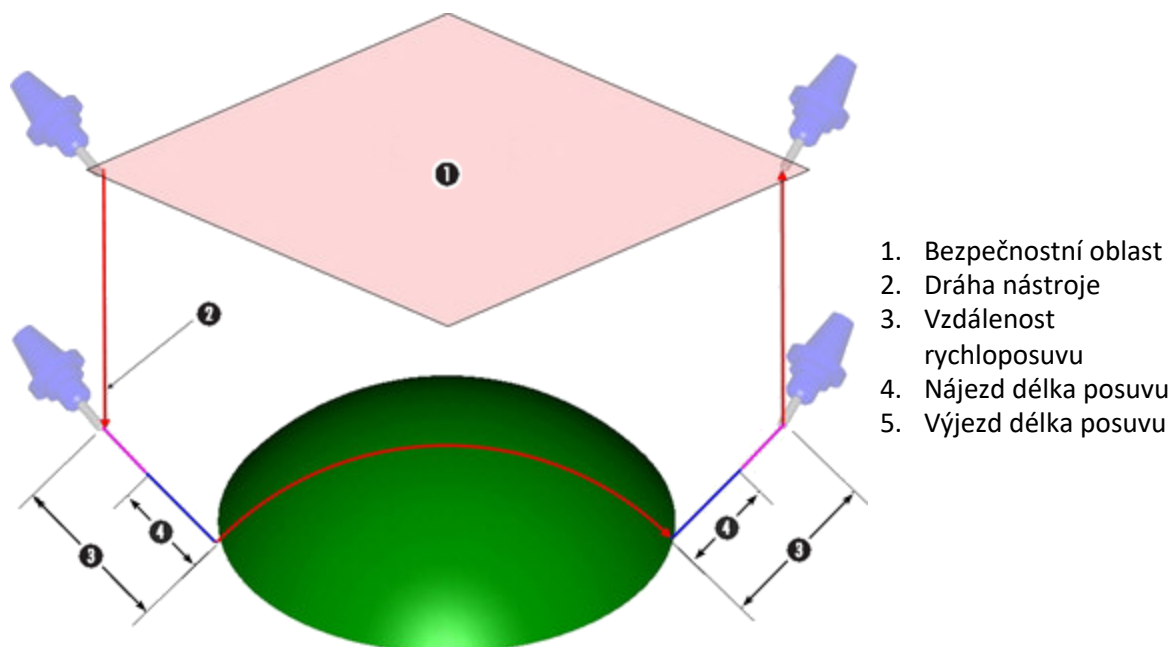
Můžete zadat bod buď zadáním souřadnic X,Y,Z nebo kliknutím na výběrové tlačítko () a výběrem geometrie v pracovním prostoru.

Bezpečnostní oblast

Ovládací prvky v sekci **Bezpečnostní oblast** vám umožňují definovat oblast, v které se může nástroj pohybovat bez nárazu do obrobku. Můžete vybírat ze tří různých typů bezpečnostních oblastí: **Rovina**, **Válec** nebo **Koule**. Podrobné oblasti viz “Typy bezpečnostních oblastí” na straně 269.

Vzdálenosti

Ovládací prvky, které jsou v nabídce **Vzdálenosti**, vám umožňují definovat vzdálenost posuvu a rychloposuvu pro najetí k součásti a odjetí od součásti.



Ilustrace zobrazuje dráhu nástroje (2) jak nástroj najíždí z bezpečnostní roviny (1), pak ujede Délku rychloposuvu (3) a Nájezdovou délku posuvu (4), pak obrábí, pak ujede Výjezdovou délku posuvu (5) a Délku rychloposuvu (3), a pak vyjede zpět do bezpečnostní roviny.

Vzdálenost rychloposuvu

Nástroj jede rychloposuvem, když je v bezpečnostní oblasti a pak se přemístí do své závěrečné orientace při najíždění z bezpečnostní oblasti do vzdálenosti rychloposuvu. Jakmile je nástroj ve vzdálenosti rychloposuvu, má správnou orientaci pro první řez. Viz položka 3 v ilustraci.

Nájezd délka posuvu

Vzdálenost posuvu při najíždění do součásti. Viz položka 4 v ilustraci výše.

Výjezd délka posuvu

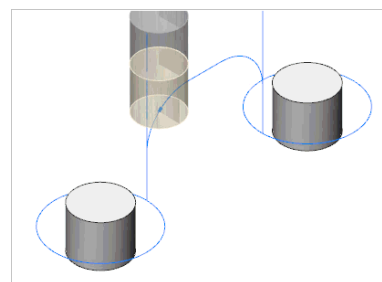
Vzdálenost posuvu při vyjíždění ze součásti. Viz položka 5 v ilustraci výše.

Bezpečnostní výška přejezdů

Minimální vzdálenost mezi bezpečnostní oblastí a řídicí plochou nebo kontrolní plochou.

Přizpůsobit oblouku

Zajistí tečné oblouky pro segmenty, kde nástroj najíždí a vyjíždí. Pokud zaškrtnete jedno nebo několik zaškrťovacích políček (v: Bezpečnostní oblast, Délka rychloposuvu nebo Délka posuvu), můžete zadat velikost pro Rádus oblouku. Ilustrace zobrazuje účinek zadání Přizpůsobit oblouku pro Délka posuvu.

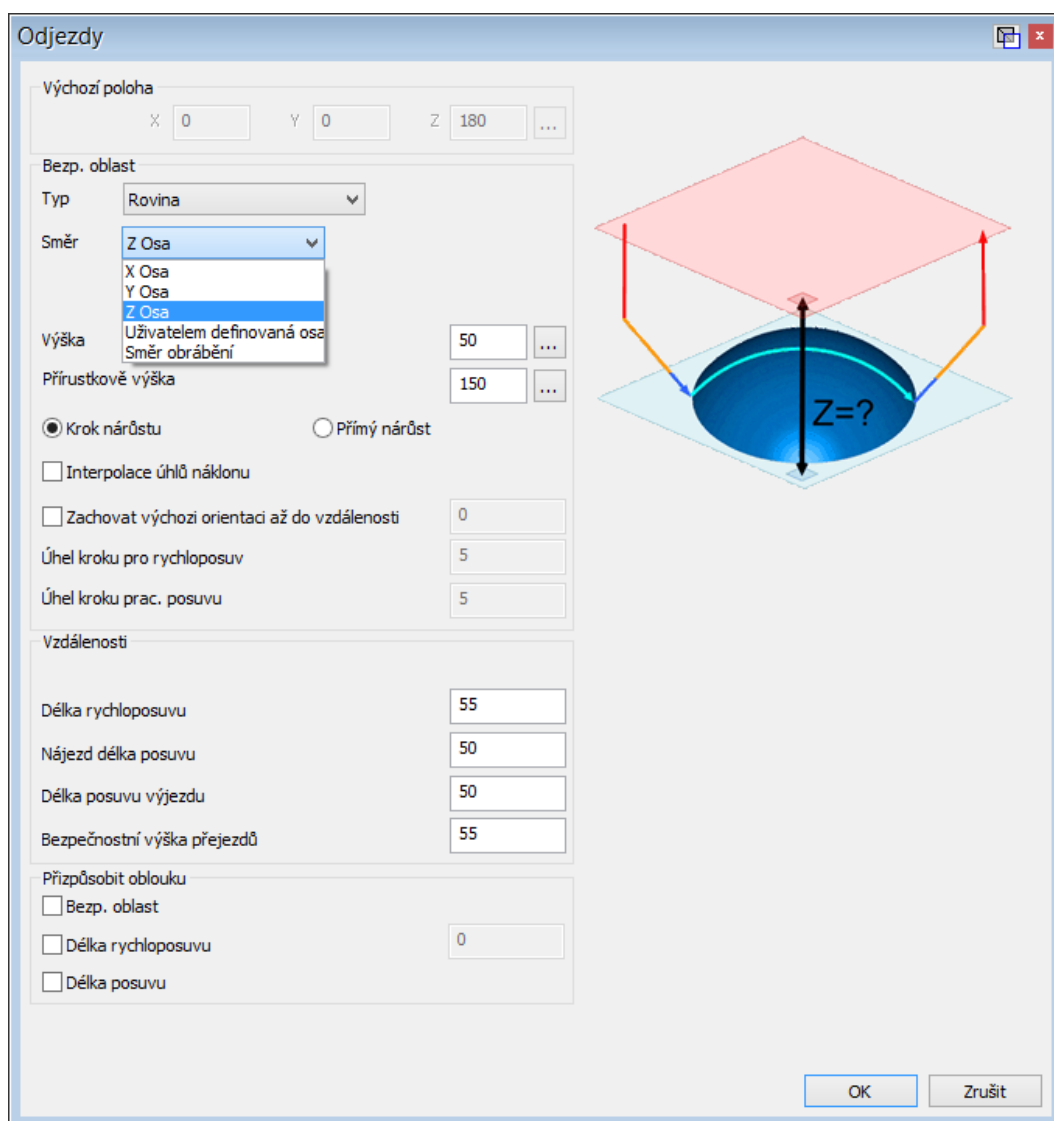


Typy bezpečnostních oblastí

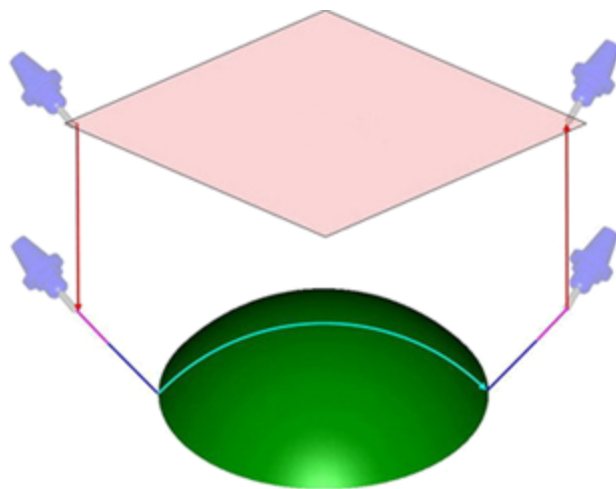
V dialogu **Odjezdy**, **Bezpečnostní oblast** nabízí toto nastavení: Rovina níže, “Válec” na straně 271 a “Koule” na straně 273. Ostatní ovládací prvky v dialogu **Odjezdy** viz “Dialog Odjezdy” na straně 267.

Rovina

Rovina je výchozí nastavení bezpečnostní oblasti. Tato bezpečnostní oblast je rovina kolmá k vámi vybranému Směru — Osa X, Osa Y, Osa Z, Uživatelem definovaný směr nebo Směr obrábění — se vzdáleností k rovině nastavené jako Výška. Můžete hodnotu zadat ručně, nebo můžete vybrat bod v pracovním prostoru. Když zvolíte bod, systém načte hloubku bodu z CS1 jako hodnotu Výšky.

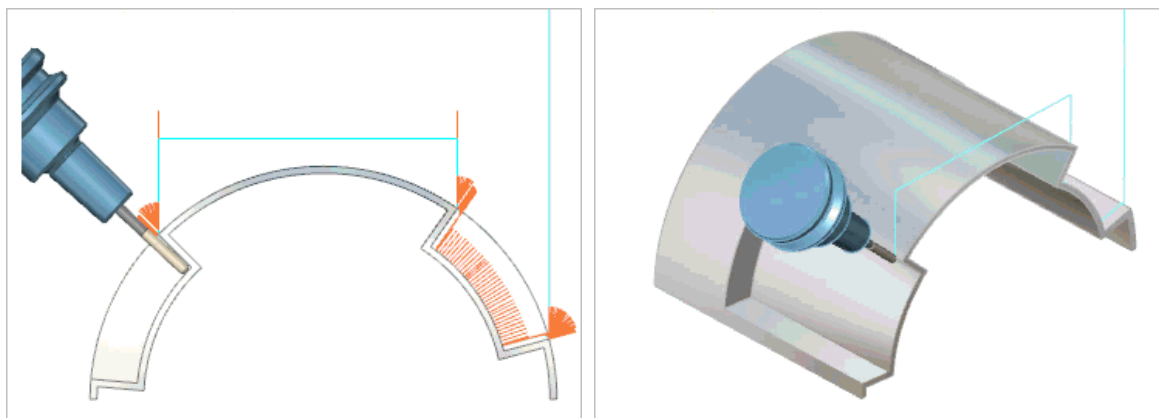


Jako pro každé nastavení bezpečnostní vzdálenosti nástroj najede rychloposuvem z polohy vzdálenosti rychloposuvu. Po cestě se nástroj vyrovná do své správné orientace pro operaci.



Přírůstkově výška a Krok nárůstu nebo přímo

Můžete zadat hodnotu přírůstkové výšky od vlastního povrchu, jako je ilustrováno níže a určit buď krok nebo přímý přejezd z jedné výšky do další.



Interpolace úhlů náklonu

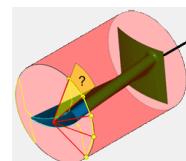
Zaškrtněte toto políčko chcete-li, aby systém vypočítával úhly náklonu jako interpolované pohyby.

Zachovat výchozí orientaci až do vzdálenosti

Při přejezdu z posledního bodu rychloposuvu do bezpečnostní oblasti bude nástroj zachovávat svou výchozí orientaci, dokud nedojede do této vzdálenosti nad součásti, než se zorientuje do orientace bezpečnostní vzdálenosti (1,0,0).

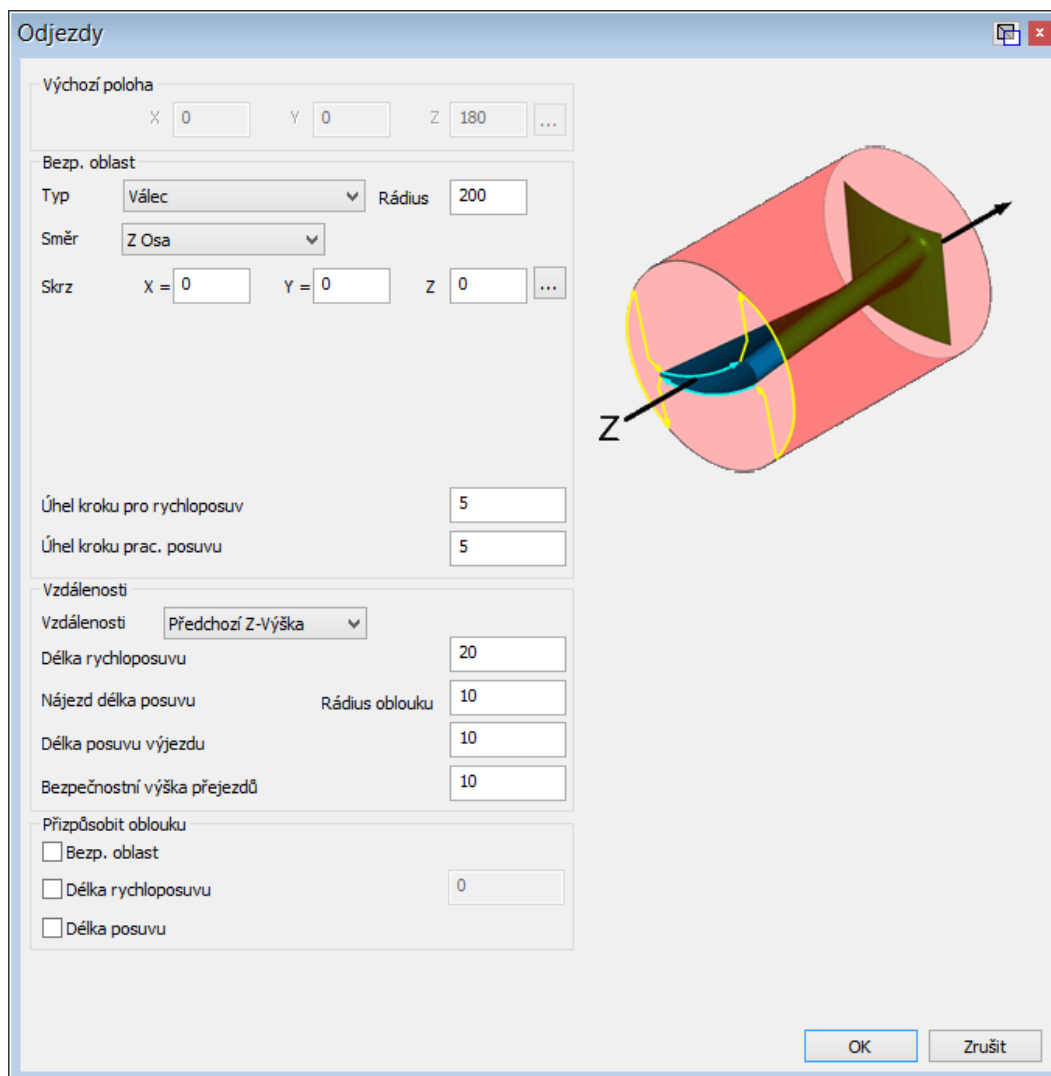
Úhel kroku pracovního posuvu / pro rychloposuv

Tyto dva parametry určují maximální krok změn orientace během pracovních posuvů / rychloposuvu.



Válec

Tento typ bezpečnostní oblasti má válcový tvar a jeho osy budou vyrovnány se **Směrem**, který zvolíte z: Osa X, Osa Y, Osa Z nebo **Uživatelé definovaný směr**. Při definování této bezpečnostní oblasti se ujistěte, že zcela obsáhne vaši řídicí geometrii. Válec zasahuje do nekonečna do v určeném **Směru**.



Rádus

Toto je hlavní nastavení pro tuto volbu bezpečnostní oblasti. Tato hodnota je rádus válce, se středem v ose.

Skrz

Polohu válce můžete offsetovat rovnoběžně s osou změnou polohy **Skrz**. Pamatujte, že protože má válec nekonečnou délku, bude jakákoliv zadaná souřadnice bodu ve směru

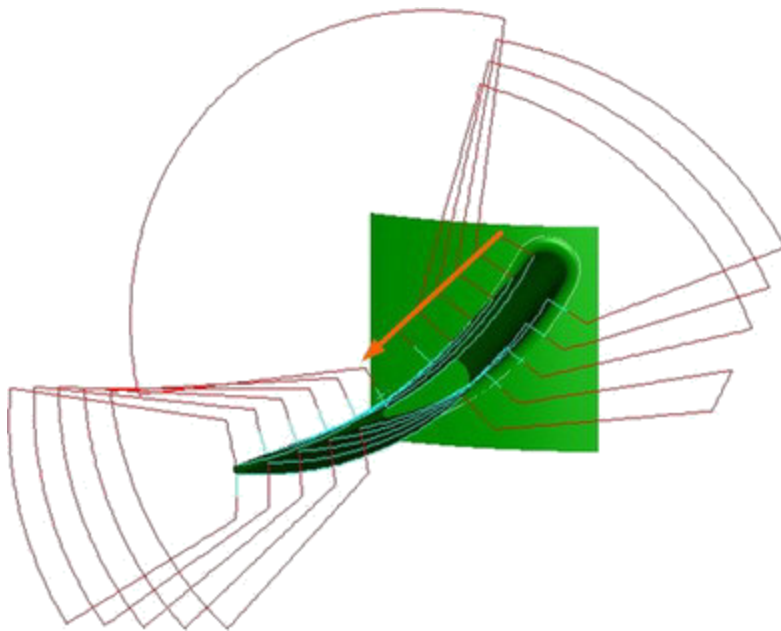
rovnoběžné osy ignorována. Pokud například vyberete v prostoru bod $X+10$, $Y-5$, $Z+15$ a válec je rovnoběžný s osou Z, pak bude souřadnice Z zobrazena, ale ignorována.

Úhel kroku pracovního posuvu / pro rychloposuv

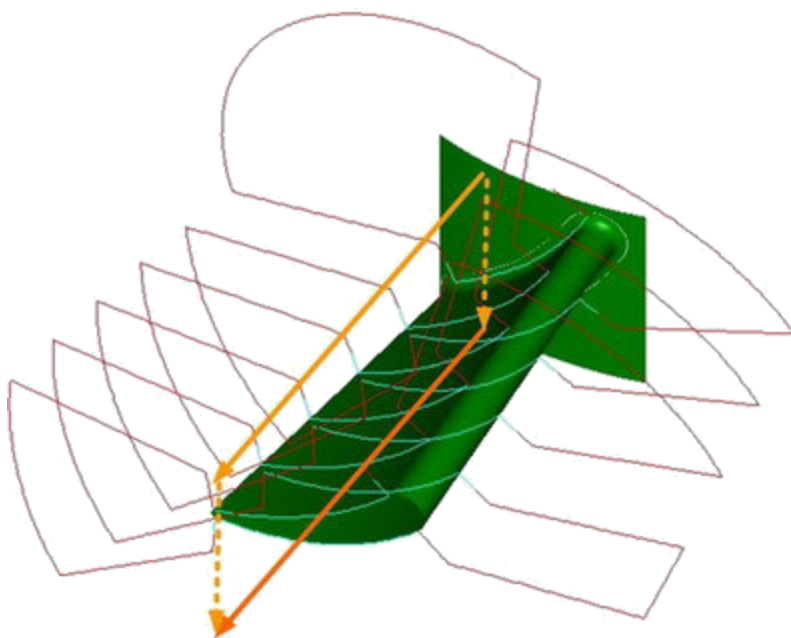
Tyto dva parametry řídí délku zakřivených pracovních posuvů (nebo rychloposuvů), ke kterým dochází při pohybu po nerovinné bezpečnostní oblasti, jako je například válec nebo koule. Zakřivené pracovní posuvy (rychloposuvy) jsou segmentovány do kratších úsečkových pohybů, které nepřekračují úhel kroku. To se podobá Segmentaci úhlu.

Příklad

Zde můžete vidět obrábění lopatky turbíny. Obrobeny budou pouze boky lopatky a budou tak vynechány hrany s malým rádiusem. Všimněte si, jak nástroj odjíždí do válce bezpečnostní vzdálenosti, který je rovnoběžný s osou X. Jak můžete vidět, lopatka turbíny není přesně v ose X.



Pro přemístění válce můžete nastavit posunutí osy X tak, aby se osa nástroje posunula do středu turbíny lopatky. Po zadání posunutí se nástroj posune dolů.



Koule

Tento typ bezpečnostní oblasti používá kulovitý tvar pro ohraničení řídicích povrchů. Koule by měla zcela uzavřít vaši geometrii řídicího povrchu. Na většině strojů se nástroj obvykle orientuje do všech možných úhlů a není tak potřeba celá koule. Obvykle se vás bude týkat definice poloviny koule umístěné nad vaší řídicí plochou.

Odjezdy

Výchozí poloha
 X 0 Y 0 Z 180 ...

Bezp. oblast
 Typ Koule Rádus 200

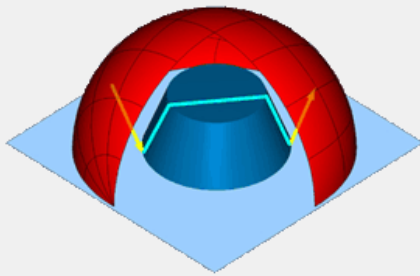
Kolem X 0 Y 0 Z 0 ...

Úhel kroku pro rychloposuv 5
 Úhel kroku prac. posuvu 5

Vzdálenosti
 Délka rychloposuvu 20
 Nájezd délka posuvu Rádus oblouku 10
 Délka posuvu výjezdu 10
 Bezpečnostní výška přejezdů 10

Přizpůsobit oblouku
☐ Bezp. oblast
☐ Délka rychloposuvu 0
☐ Délka posuvu

OK Zrušit


Rádus

Tato hodnota určuje velikost koule.

Kolem

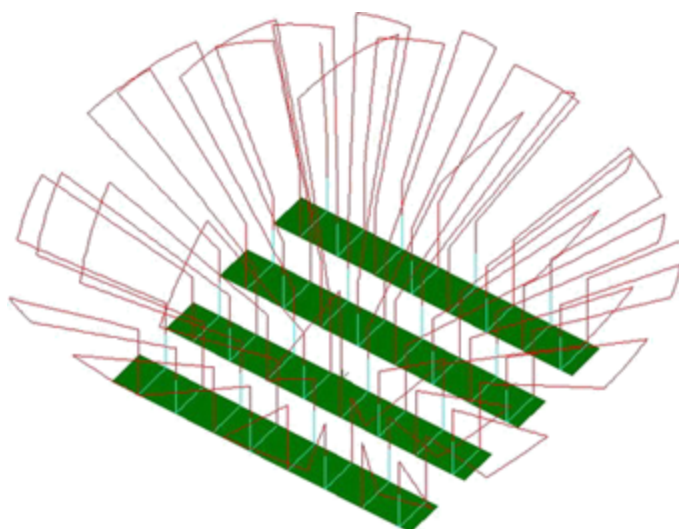
Těmito hodnotami nastavujete polohu koule. Musíte se ujistit, že koule zcela ohraničuje vaše řídicí povrchy. Jsou to absolutní hodnoty v souřadnicovém systému.

Úhel kroku pracovního posuvu / pro rychloposuv

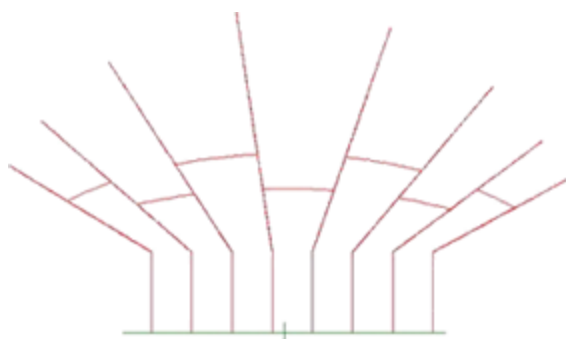
Tyto dva parametry řídí délku zakřivených pracovních posuvů (nebo rychloposuvů), ke kterým dochází při pohybu po nerovinné bezpečnostní oblasti, jako je například válec nebo koule. Zakřivené pracovní posuvy (rychloposuvy) jsou segmentovány do kratších úsečkových pohybů, které nepřekračují úhel kroku. To se podobá Segmentaci úhlu.

Příklad

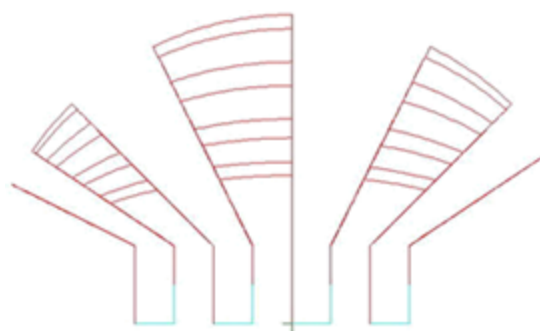
Na následujícím obrázku můžete vidět obráběné čtyři řídicí rovnoběžné povrchy. V mezerách v povrchu nástroj vyjíždí do své bezpečnostní oblasti. Když se podíváte na všechny tyto odjezdy, uvidíte kulovitý tvar bezpečnostní oblasti.



Zde jsou různé pohledy pro lepší znázornění funkce této volby.



Pohled z boku



Pohled zepředu

Výchozí Najetí/Vyjetí

Na straně **Propojení** otevírá Výchozí Najetí/Vyjetí dialog, který vám umožňuje definovat výchozí nastavení pro Najetí a Vyjetí, které lze použít, pokud jsou Najížděcí a Vyjížděcí pohyby potřeba pro Nájezd/Výjezd, Mezery podél řezu, Propojení mezi řezy nebo Propojení mezi průchody. Použití Výchozího Najetí / Vyjetí vám ušetří nutnost znova definovat parametry Najetí / Vyjetí pro jednotlivé typy propojení. Pokud je makro aktivováno, pak bez ohledu na aktivovanou volbu propojení, jsou pohyby makra umístěny za pohyby propojení.

Najetí definuje dráhu nástroje před tím, než nástroj najede do řídicího povrchu a Vyjetí definuje dráhu nástroje po vyjetí nástroje z řídicího povrchu. Můžete vybrat jiný Typ pro Najetí a Vyjetí. Na výběr jsou následující typy Najetí a Vyjetí: Tečný oblouk, Obrátit tečný oblouk, Vertikální tečný oblouk, Obrátit vertikální tečné oblouky, Horizontální tečný oblouk, Kolmý oblouk, Tečná přímka, Obrátit tečné přímky, Kolmá přímka, Převrátit rampu vertikálního profilu a Přímka pozice.

Lze nastavit i další volby a dosáhnout tak přesně takového pohybu, který chcete. Podrobnosti viz "Nastavení Najetí/Vyjetí" na straně 280.

The image shows a screenshot of a software dialog box titled "Výchozí Najetí/Vyjetí". It contains two side-by-side panels for configuring "Najetí" (Approach) and "Vyjetí" (Departure) settings. Both panels have identical controls:

- Najetí / Vyjetí Typ:** A dropdown menu set to "Tečný oblouk".
- Překlopit:** An unchecked checkbox.
- Orientace osy nástroje:** A dropdown menu set to "Pevně".
- Šířka:** A text input field with the value "20".
- Délka:** A text input field with the value "20".
- Napojení rádiusu:** A text input field with the value "90".
- Průměr rádiusu / Průměr nástroje %:** A text input field with the value "200".
- Výška:** A text input field with the value "0".
- Posuv %:** A text input field with the value "100".

At the bottom right of the dialog are "OK" and "Zrušit" buttons.

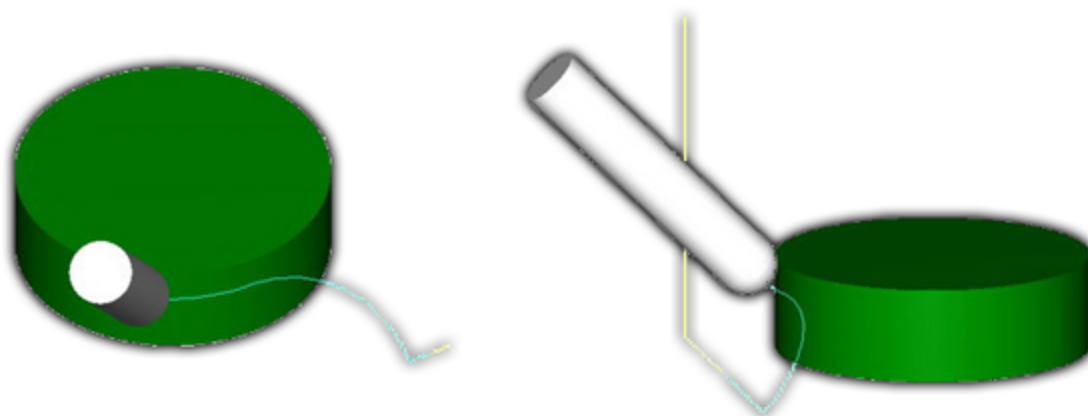
Typy Najetí/Vyjetí

Následující volby vám umožňují nastavit vlastní pohyby Najetí/Vyjetí..

Tečný oblouk

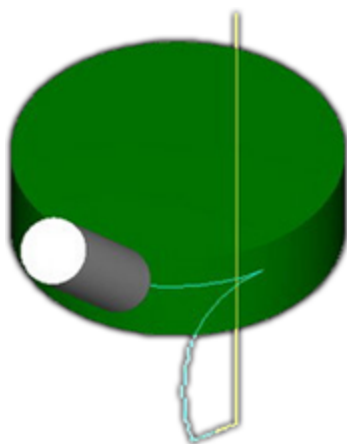
Tato volba se napojí tečně na první bod dráhy nástroje řídicího povrchu. Orientace oblouku je 90° nebo kolmo na osu nástroje, takže orientace oblouku závisí na boční orientaci nástroje.

Na příkladu níže je nástroj vykloněn 45° do boku, takže orientace oblouku je také 45° k řídicímu povrchu. Nastavení úhlu bočního náklonu 0° by měla za následek, že bude oblouk svislý (vertikální). S úhlem bočního náklonu 90° je oblouk horizontální.



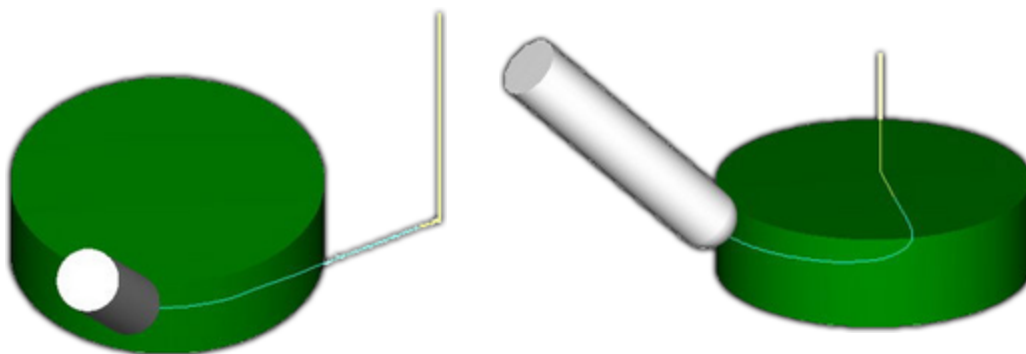
Obrátit tečný oblouk

Tato volba je v podstatě stejná, jako **Tečný oblouk** v tom, že se napojuje tečně na řez na řídicím povrchu. Orientace oblouku závisí na orientaci bočního náklonu nástroje. S touto volbou je orientace oblouku opačná, než **Tečný oblouk**.



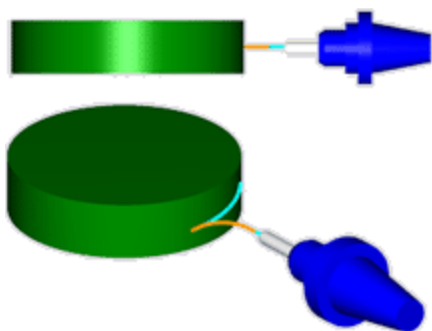
Vertikální tečný oblouk

S touto volbou nástroj najíždí k řídicímu povrchu po svislém (vertikálním) oblouku. V tomto případě "vertikální" označuje směr orientace nástroje a ne úhel 90° jako pro **Tečný oblouk**. Pokud se nástroj naklání na stranu, vertikální tečný oblouk má stejnou orientaci.



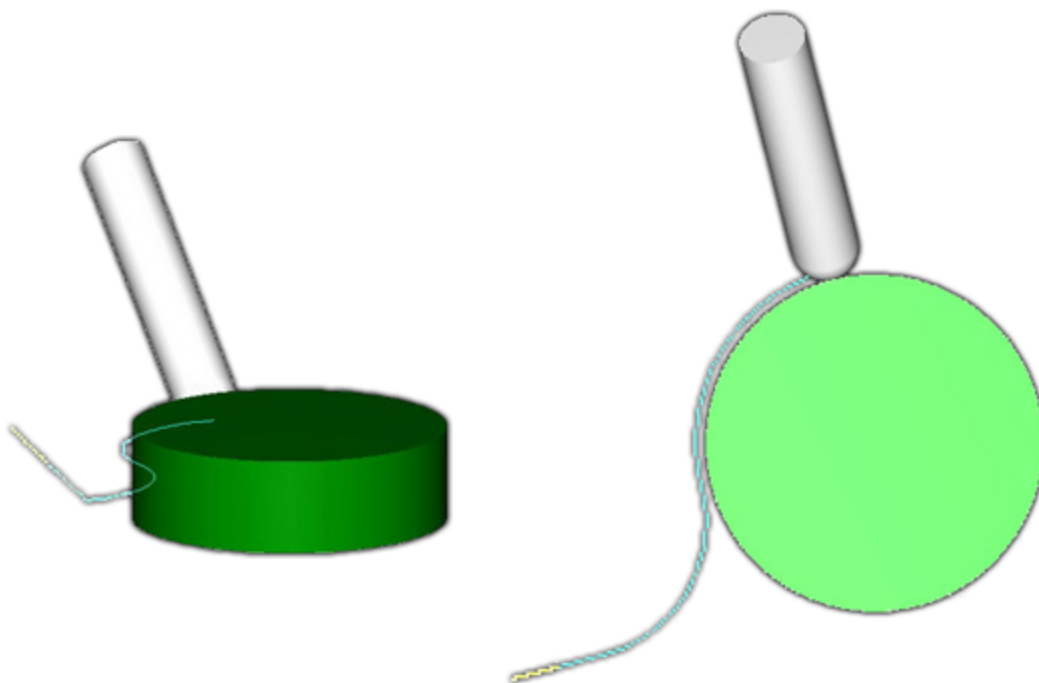
Obrátit vertikální tečné oblouky

Tato volba pracuje stejně jako **Vertikální tečný oblouk** s tím rozdílem, že je směr oblouku opačný.



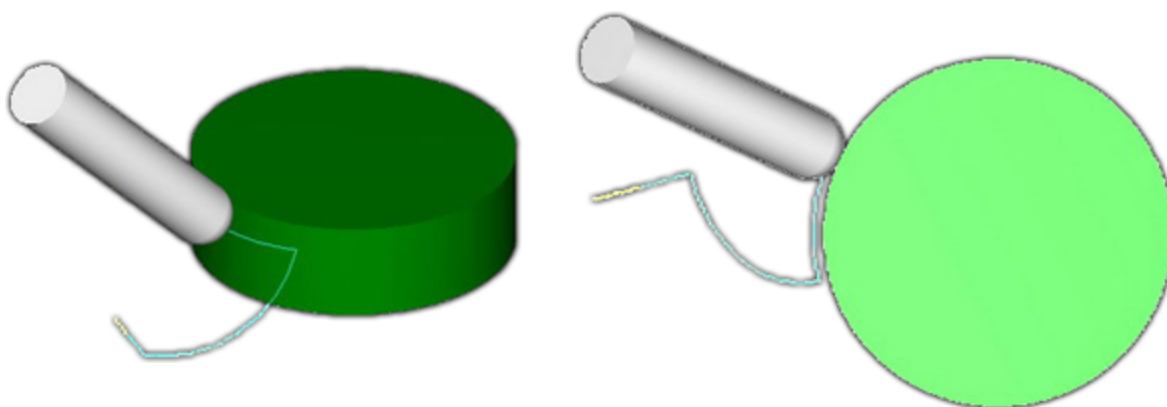
Horizontální tečný oblouk

S touto volbou nástroj najíždí na řídicí povrch ve stejné horizontální úrovni jako je rovina řezu. Orientace oblouku je nezávislá na orientaci nástroje.



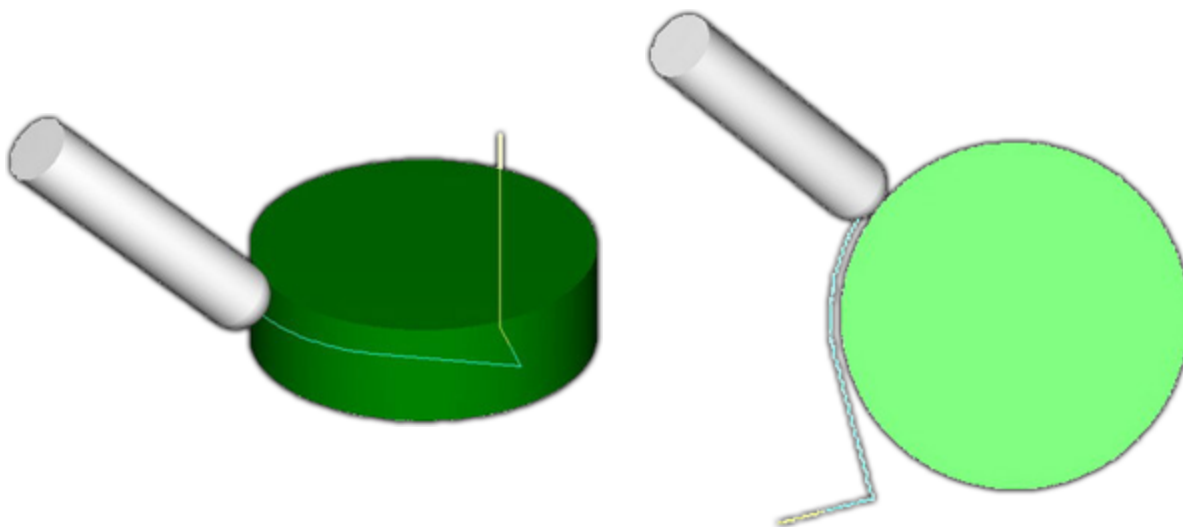
Kolmý oblouk

Tato volba se napojí kolmo na první bod dráhy nástroje řídicího povrchu. Orientace oblouku je 90° k ose nástroje, takže orientace oblouku závisí na orientaci bočního náklonu nástroje.



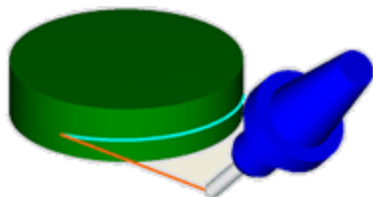
Tečná přímka

Tato volba se napojuje tečně na první bod dráhy nástroje. Řídicí úhel je kolmý k rovině prvního řezu a úhel bočního náklonu je stejný jako naprogramovaný úhel bočního náklonu.



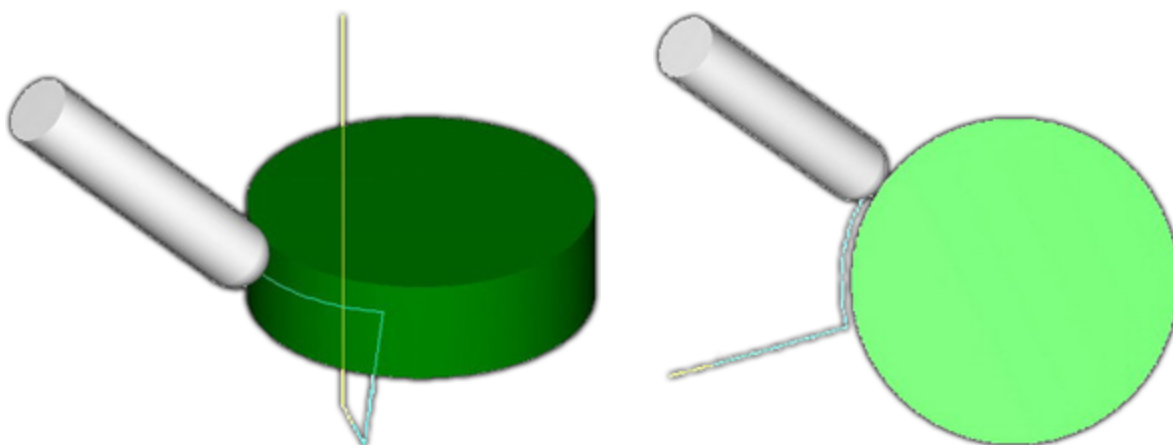
Obrátit tečné přímky

Tato volba pracuje stejně jako **Tečná přímka** tím rozdílem, že s touto volbou je orientace přímky opačná.




Kolmá přímka

Tato volba se napojuje kolmo nebo ortogonálně na první bod dráhy nástroje na řídicím povrchu. Orientace přímky je 90° k ose nástroje, takže orientace přímky závisí na orientaci bočního náklonu nástroje.



Přímka pozice

Tato volba nabízí výběrové tlačítko () pro otevření dialogu, který vám umožňuje vybrat přímku a poskytuje tak přesnou kontrolu nad polohováním najetí a vyjetí.

Nastavení Najetí/Vyjetí

Tyto tři volby poskytují větší možnost ovládání nástroje.

Překlopit

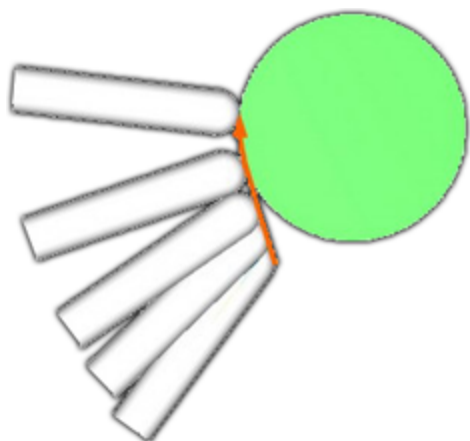
Tato volba je dostupná pro obloukové typy Najetí/Vyjetí. Aktivace této volby převrátí oblouk jako při pohledu do zrcadla.

Orientace osy nástroje

Toto nastavení definuje jak bude nástroj orientován při najíždění z pohybů makra. Můžete si vybrat mezi **Pevně** a **Tečně**.

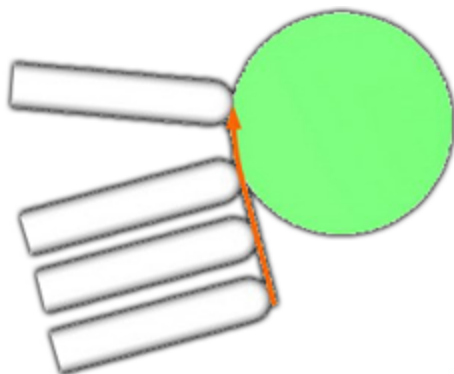
Tečně

Během makra nájezdu nebo výjezdu bude nástroj aproximovat typ makra a vzdálenost dráhy nástroje k řídicímu povrchu. To si lze představit jako virtuální povrch, který má podobnou geometrii jako řídicí povrch. Výsledkem této volby je ještě plynulejší nájezd nástroje na řídicí povrch.



Pevný

S pevnou orientací osy nástroje má nástroj stejnou orientaci jako v koncovém bodu makra nebo prvním bodu dráhy nástroje na řídicím povrchu.

**Vyklánět**

Při Najetí/Vyjetí se bude osa nástroje orientovat podle definice v nastavení Osa nástroje se bude... (viz Osa nástroje bude...), které je na záložce Kontrola osy nástroje.

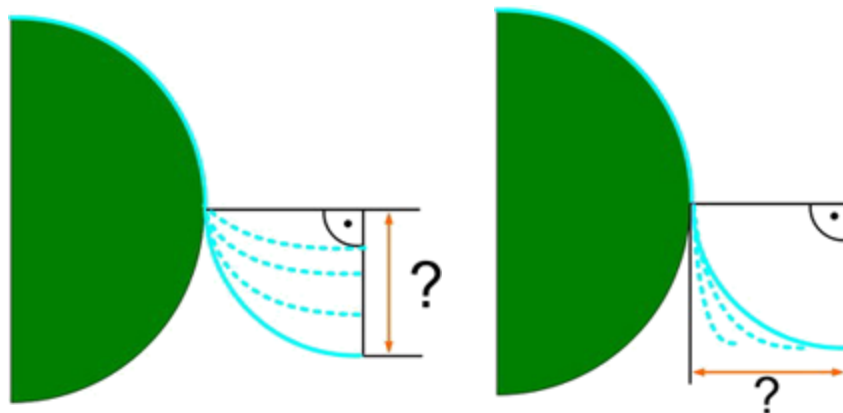
Parametry oblouku

Při definování oblouku, který má být použit v makru výjezdu nebo nájezdu můžete použít jedno z dvou dostupných voleb pro definování velikosti oblouku. První volba definuje oblouk jako Průměr rádiusu / Průměr nástroje % a úhel Napojení rádiusu. Další možností je použít Šířku a Délku. Je možné v jednu chvíli použít pouze jednu volbu, takže pokud jednu vyberete, druhá bude vystínována.

<input checked="" type="radio"/> Šířka <input type="radio"/> Délka	<input type="text" value="20"/> <input type="text" value="20"/>	<input type="radio"/> Napojení Rádusu <input checked="" type="radio"/> Průměr oblouku / Průměr nástroje %	<input type="text" value="90"/> <input type="text" value="200"/>
---	--	--	---

Šířka a Délka

Šířka a délka definuje ohraničující obdélník v kterém je 90° oblouk. Oblouk bude mít vždy 90° napojení a oblouk je protažen nebo smrštěn podle zadané šířky a délky.

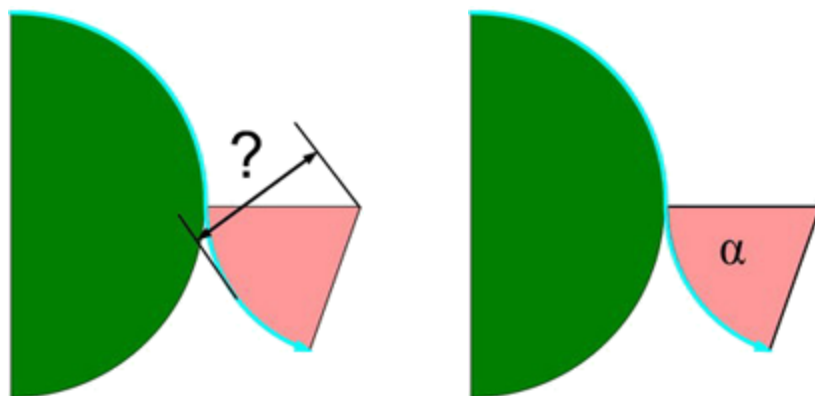


Šířka

Délka

Napojení rádiusu a Průměr rádiusu / Průměr nástroje %

Tato volba vám umožňuje vytvořit oblouk v nebo mimo součást definováním jeho velikosti. Průměr rádiusu / Průměr nástroje % popisuje rádius tečného pohybu podle procenta průměru nástroje. Například, průměr nástroje je 10mm a nastavení 200% v Průměru oblouku vytvoří oblouk s průměrem 20 mm. Napojení rádiusu popisuje úhel obloukového segmentu, definující obloukovitý pohyb.



Průměr oblouku

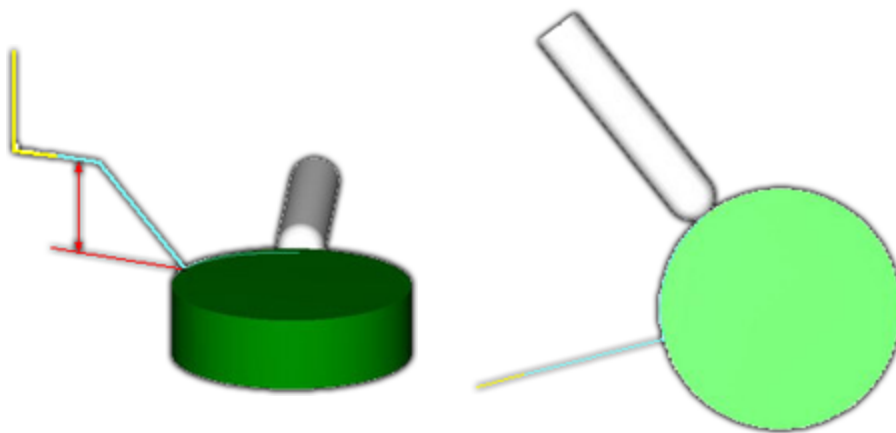
Napojení rádiusu

Délka

Když se pro makro používá přímka, jediný parametr, kterým je nutné se zabývat, je Délka. Tato hodnota popisuje délku přímky směřující nebo vycházející z dráhy nástroje.

Výška

Tento parametr definuje přírůstkovou výšku pohybu makra. Při použití přímky nastavení výšky pomůže sestavit rampu. Pro obloukový pohyb velikost výšky pomůže definovat spirálu.

**Posuv %**

Tento parametr můžete nastavit na hodnotu nižší nebo větší než 100%, pokud chcete použít pomalejší nebo rychlejší posuv pro toto najetí nebo vyjetí.

Záložka Hrubování

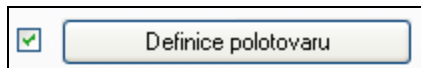
Volby na stránce **Hrubování** vám umožňují definovat, jak hrubovat vaši součást.

- Pro kalkulace založené na Plochách nebo Drátěném modelu, nebo pro Konverzi 5 osé dráhy nástroje, zahrnuje co má být obráběno (viz Definice polotovaru), kolik řezů má nástroj vykonat (viz “Více průchodů” na straně 287), zda má nástroj součást hrubovat vnořením (viz “Vnoření” na straně 289), jak mají být zpracovány kapsy (viz “Kapsa Morph” na straně 290), jak hluboko by měl každý hrubovací průchod být (viz “Hloubka řezu” na straně 291), jak hrubovat dno oběžného kola (viz “Oblast hrubování” na straně 293), jak kopírovat a otočit dráhu nástroje (viz “Transformace/Otočení” na straně 300), jak zrcadlit dráhu nástroje (viz “Zrcadlení” na straně 301) a volby pro třídění průchodů (viz “Volby Třídění” na straně 301).
- Pro kalkulaci založenou na šablonách Trojúhelníkové sítě Hrubování, Konstantní Z nebo Projekce, to může zahrnovat co bude obrobena, jak kopírovat/otočit/zrcadlit dráhu nástroje, jaký typ nájezdu bude použit a řadu dalších pokročilých voleb. Viz “Parametry Hrubování pro Trojúhelníkovou síť” na straně 303.

Definice polotovaru

Když zvolíte volbu Definice polotovaru v záložce Hrubování, systém bude brát do úvahy definovaný polotovar jako stav materiálu na začátku každé operace. Pokud je pro operace vypočteno více řezů, definice polotovaru umožní systému eliminovat obrábění vzduchu. Všechny segmenty dráhy nástroje, které jsou mimo definici polotovaru, budou odfiltrovány.

Pro maximální využití potenciálu této volby se používají parametry (viz “Parametry definice polotovaru” na straně 284 nebo, pro Trojúhelníkovou síť, “Dialog Definice polotovaru” na straně 303). Pokud je Definice polotovaru vypnuta, systém ignoruje všechny stavy polotovaru a generuje pouze dráhu nástroje podle výběru ploch.



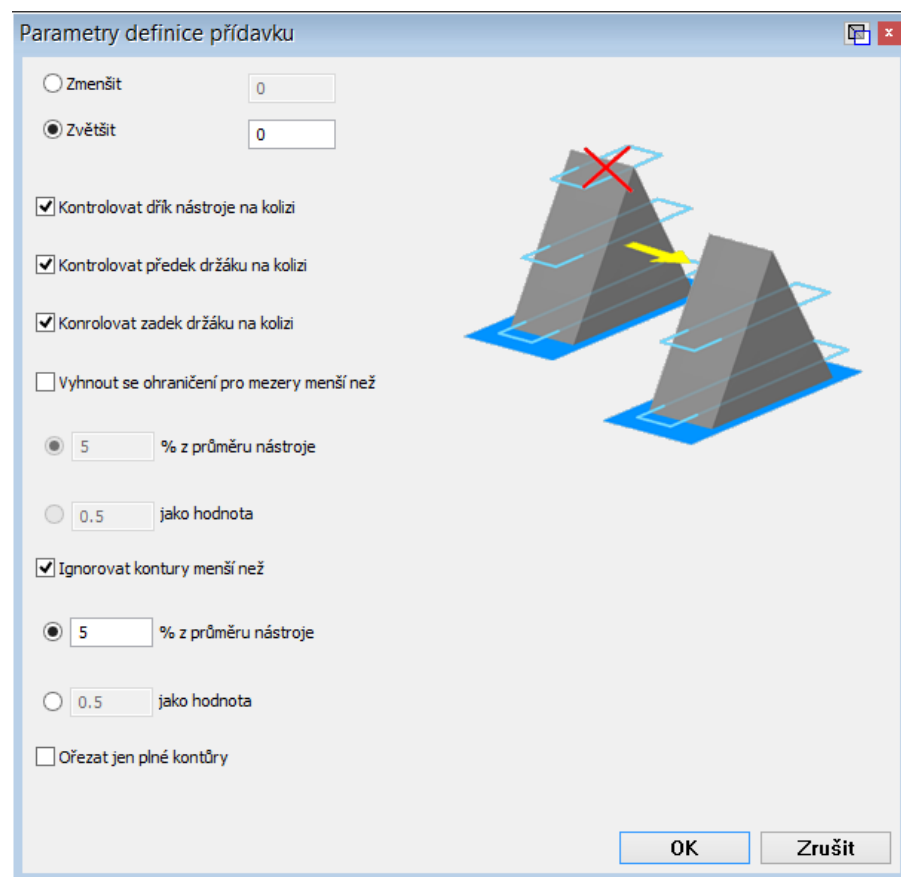
Pamatujte, že polotovar lze definovat několika způsoby (například ze skupiny ploch, geometrie hladiny, ohraničení, 2D obálky nebo výchozího tvaru polotovaru). V každém případě je definice polotovaru považována za "skořepinovou", což znamená, že povrchy definují vnější vrstvu definice polotovaru, oproti trojrozměrné (plné) definici polotovaru.

Parametry definice polotovaru

V záložce Hrubování se po aktivování políčka Definice polotovaru zobrazí tlačítko Parametry definice polotovaru (je-li kalkulace založena na Plochách nebo Drátěném modelu). Kliknutí na toto tlačítko otevře dialog **Parametry definice polotovaru**.

Položky v tomto dialogovém vám umožňují nastavit toleranci polotovaru a určit, jaké části nástroje budou použity pro zkrácení dráhy nástroje. Každý pohyb, kde se nástroj, předek držáku nebo zadek držáku dotýká přídávku, bude uchován jako platná dráha nástroje. Pokud se nástroj, předek držáku nebo zadek držáku (podle zde provedené volby) nedotýká polotovaru, systém předpokládá "obrábění vzduchu" a dráha nástroje je zkrácena. To se může stát pokaždé, kdy je celé čelo nástroje vně polotovaru na materiálu nebo i pokud je celá špička nástroje uvnitř přídávku.

Ve výchozím nastavení systém sleduje pouze špičku nástroje (část až do plného poloměru), ale můžete kontrolovat i nástroj, předek držáku nebo zadek držáku zatržením jednoho nebo několika zatrhávacích políček pro **Kontrolovat dřík nástroje na kolizi**, **Kontrolovat předek držáku nástroje na kolizi** a **Kontrolovat zadek držáku nástroje na kolizi**.

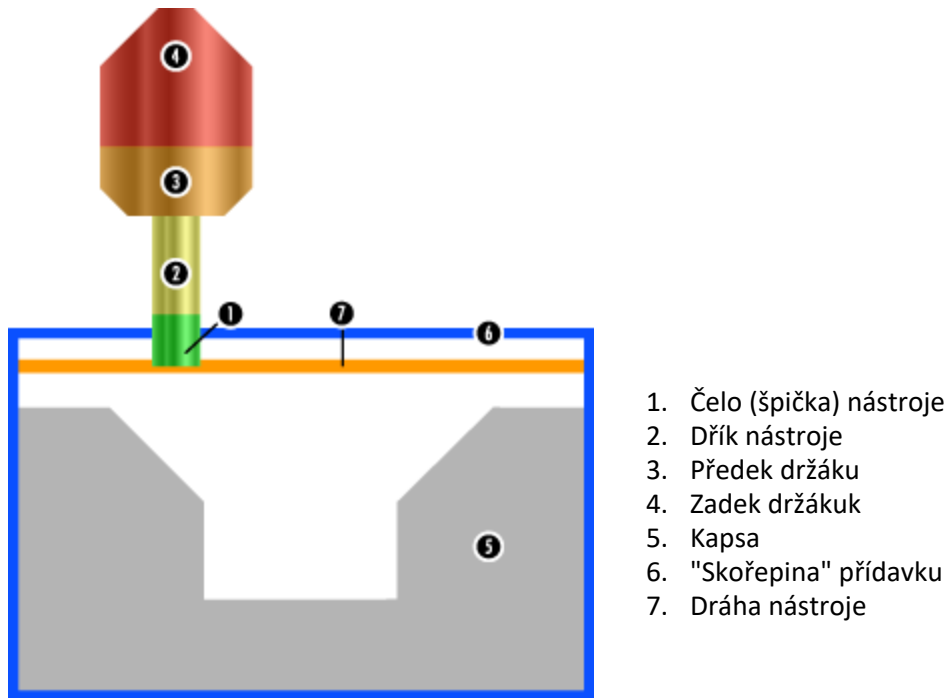


Při vykonávání této kalkulace systém sleduje stav polotovaru pro stávající operaci. To může být polotovar nastavený v dialogu Tabulka nastavení, polotovar definovaný v hladině, těleso

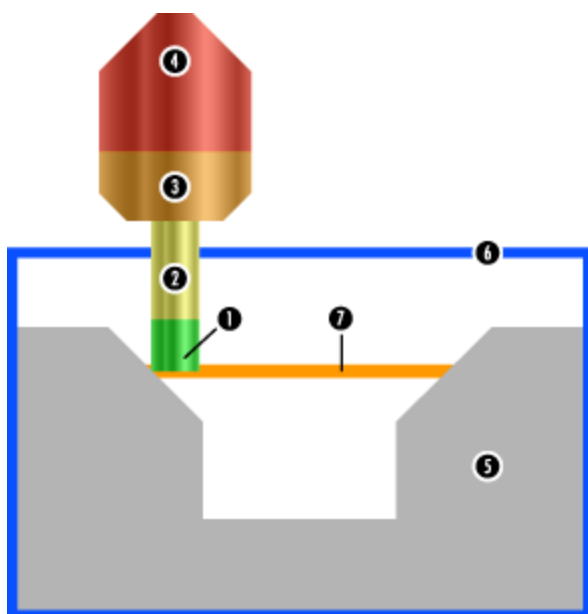
polotovar nebo polotovar, který je lokálně označen pro operaci z lišty obrábění. Bez ohledu na způsob výběru je jako polotovar použito ohraničení nebo skořepina.

Mohou být časté případy kdy čelo nástroje už obrábí v materiálu, ale systém si to neuvědomí, protože je špička nástroje hluboko uvnitř kapsy a jediné, co se protíná s polotovarem je část předek držáku nebo zadek držáku. Proto možná budete chtít použít tuto volbu a ovládat, která část dříku, předek držáku a zadek držáku je použita pro zkrácení dráhy nástroje, aby nedocházelo k obrábění vzduchu.

Jeden ze způsobů, jak zamezit odstranění platné dráhy nástroje jako obrábění vzduchu, je aktivace všech tří kontrolních voleb (dřík, předek držáku a zadek držáku). Ale to bude mít za následek delší dobu výpočtu dráhy nástroje. Je tedy doporučeno aktivovat pouze kontroly, které jsou pro vámi vytvářenou dráhu nástroje nezbytné.

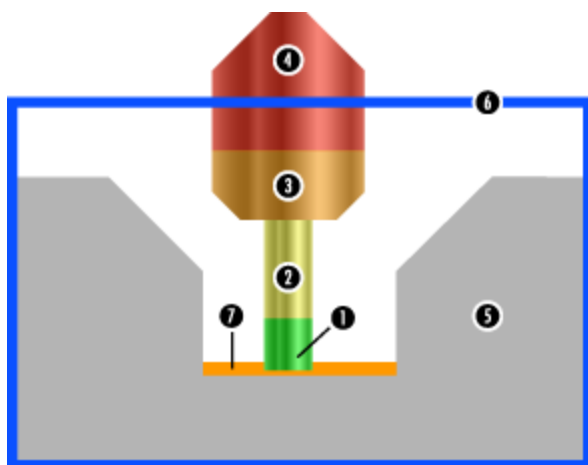


Příklad platné hrubovací dráhy nástroje, kde systém zkrátí dráhu nástroje kvůli obrábění vzduchu, když nebyla aktivována volba Definice polotovaru



1. Čelo (špička) nástroje
2. Dřík nástroje
3. Předek držáku
4. Zadek držáku
5. Kapsa
6. "Skořepina" přídavku
7. Dráha nástroje

Příklad platné hrubovací dráhy nástroje, kde systém zkrátí dráhu nástroje kvůli obrábění vzduchu, když nebyla aktivována volba **Kontrolovat dřík nástroje na kolizi**



1. Čelo (špička) nástroje
2. Dřík nástroje
3. Předek držáku
4. Zadek držáku
5. Kapsa
6. "Skořepina" přídavku
7. Dráha nástroje

Příklad, kde systém zkrátí dráhu nástroje kvůli obrábění vzduchu, když nebyla aktivována volba **Kontrolovat zadek držáku nástroje na kolizi**

Smrštit / Zvětšit

Tolerance definice přídavku je hodnota, která definuje toleranci mezi nástrojem a polotovarem. V minulosti to byla jedna hodnota, která mohla být kladná, nulová nebo záporná. (Zápornou hodnotu si lze představit jako zmenšení polotovaru nebo zvětšení velikosti nástroje; kladnou hodnotu zase jako zvětšení polotovaru nebo zmenšení velikosti nástroje.) Myšlenka za touto hodnotou je kompenzovat výšku profilu / toleranci použitou v mozaice polotovaru. Tato hodnota neovlivňuje výslednou součást, pouze ořízne hrubovací průchody a proto podřezání nebo nedostatečné obrobení součásti je malým důvodem k obavám. Tato tolerance je určena jako pomoc pro minimalizaci obrábění vzduchu, ale poskytuje vám možnost volby nad tím, jak liberální nebo konzervativní bude zkrácení dráhy nástroje.

V této verzi byla stejná myšlenka koncepčně vyřešena jako hodnota, o kterou budou velikost polotovaru smrštěna nebo zvětšena. Bez ohledu na vybranou možnost je vždy nutné zadat kladnou hodnotu (nebo 0):

- Když je použita kladná hodnota **Smrštění**, způsobí to smrštění polotovaru (ve všech třech rozměrech). Dalším pohledem na Smrštění o velikosti 0,1 mm je představit si, že se nástroj posunul o 0,1 mm. To ořízne dráhu nástroje tak, že jí bude více v materiálu.

Důležité: Hodnota **Smrštění** nesmí být nikdy větší, než polovina rádiusu nástroje.

- Když je použita kladná hodnota **Zvětšení**, způsobí to zvětšení polotovaru (ve všech třech rozměrech). To ořízne dráhu nástroje tak, že bude zasahovat dál ve směru vně polotovaru.

Kontrolovat dřík nástroje na kolizi

Pokud je toto zatrhávací políčko aktivováno, pak všechny pohyby, kde se dřík nástroje dotýká (nebo protíná) s definicí polotovaru, jsou v dráze nástroje ponechány.

Kontrolovat předeek držáku nástroje na kolizi

Pokud je toto zaškrťovací políčko zaškrtnuto, jsou všechny pohyby, kde se předeek držáku dotýká definice polotovaru, zachovány v dráze nástroje.

Kontrolovat zadek držáku nástroje na kolizi

Pokud je toto zaškrťovací políčko zaškrtnuto, jsou všechny pohyby, kde se zadek držáku dotýká definice polotovaru, zachovány v dráze nástroje.

Vyhnout se ohraničení pro velikosti mezery menší než

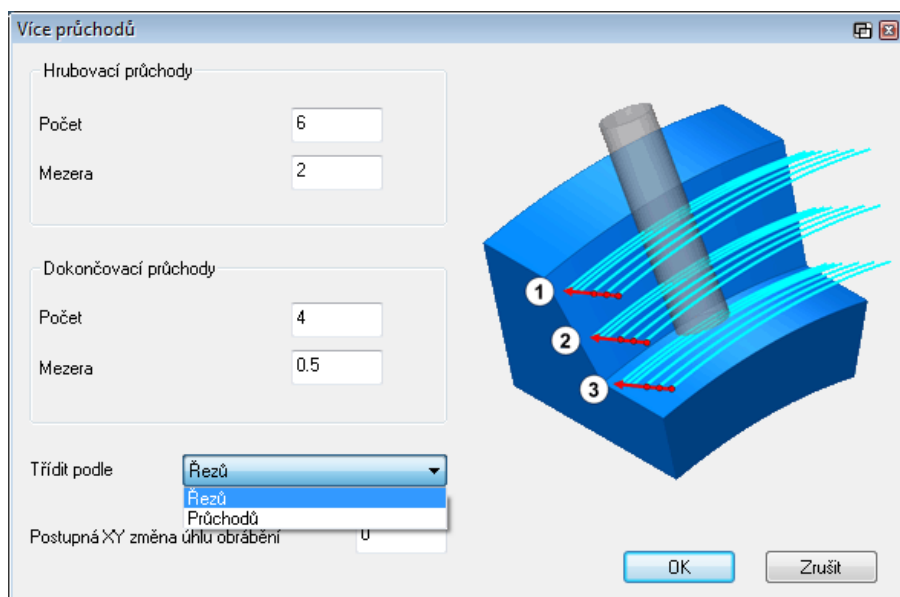
Pokud je toto zatrhávací políčko aktivováno, pak můžete zadat relativní nebo absolutní velikosti největší mezery, kde oříznutí neproběhne. Oříznutí dráhy nástroje nastane pouze tedy, když bude velikost mezery v polotovaru větší, než uvedená hodnota.

Ignorovat kontury menší než

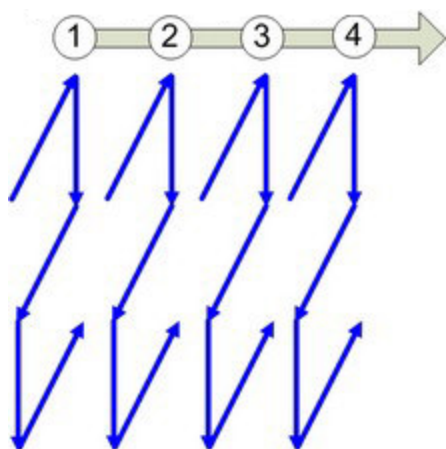
Pokud je toto zatrhávací políčko aktivováno, pak všechny pohyby, kde se držák dotýká geometrie polotovaru, jsou v dráze nástroje ponechány v rámci relativní nebo absolutní hodnoty, kterou zde zadáte.

Více průchodů

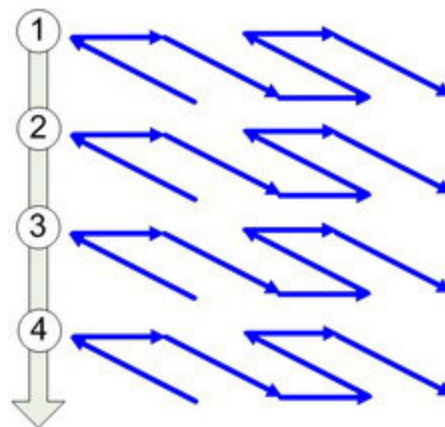
Když aktivujete volbu **Více průchodů** v záložce Hrubování, systém vám umožní vytvořit více průchodů dráhy nástroje, které jsou odsazeny ve směru normály plochy bez ohledu na orientaci osy nástroje. Tvar dráhy nástroje se nemění. Hrubovací průchody jsou umístěny nad dokončovacími. Aktivujte **Hrubovací průchody** pro odebrání většího množství materiálu. Blíže k výslednému povrchu aktivujte volbu **Dokončovací průchody** pro vytvoření menších řezů. **Počet** definuje kolik řezů bude vykonáno a **Mezera** je vzdálenost mezi řezy.



Menu **Třídít podle** vám umožňuje zvolit obrábění v řezech použitím volby **Řezů** nebo po hladinách s použitím volby **Průchodů**.

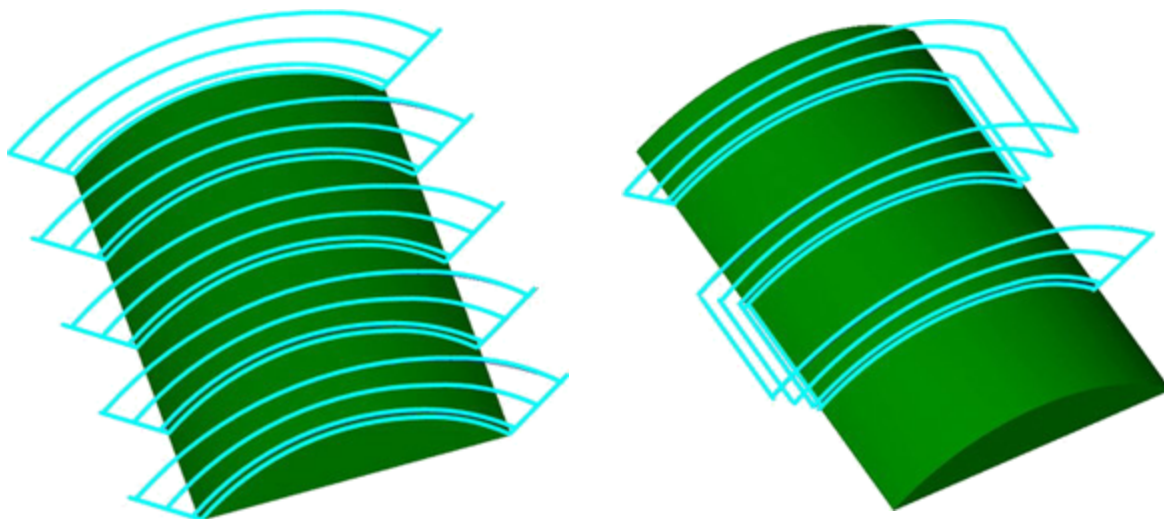


Seřadit podle Řezů



Seřadit podle průchodů

Na následujících obrázcích vidíme porovnání obrábění seřazeného podle řezů a průchodů. Jsou zde tři hrubovací řezy nebo průchody s 5 mm rozestupy a jeden dokončovací průchod s 1 mm rozestupem.



Seřadit podle Řezů

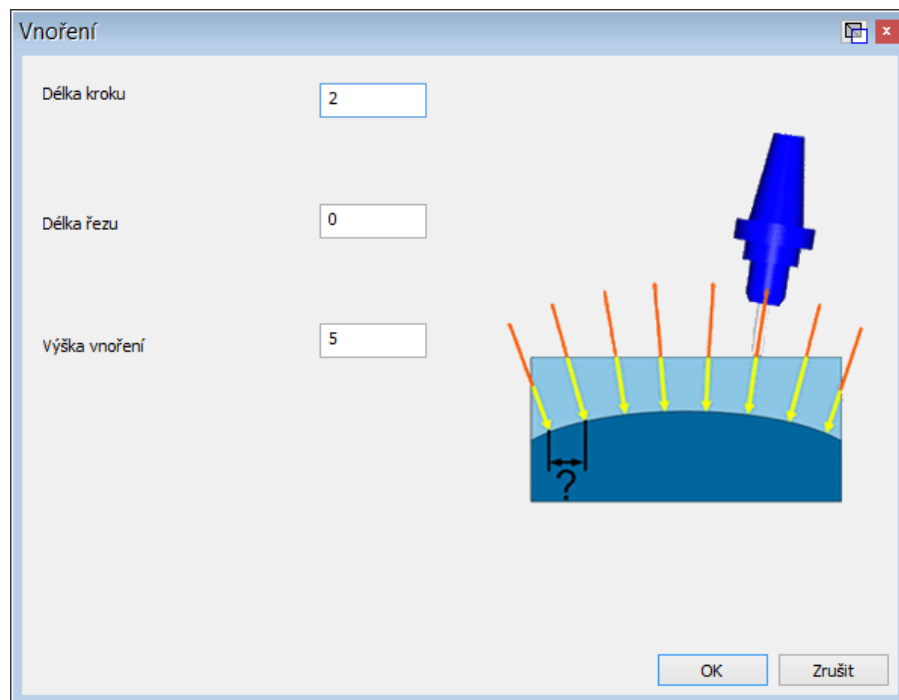
Seřadit podle průřadů

Postupná XY změna úhlu obrábění

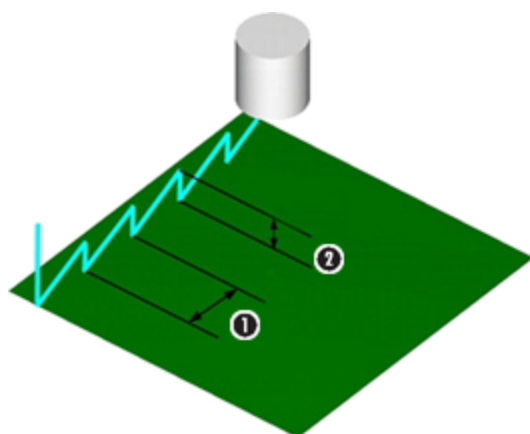
Tato volba umožňuje dráze nástroje otočení s každým novým průřezem s nastavenou velikostí úhlu. Je k dispozici s kalkulací založenou na Plochách, šabloně Rovnoběžné řezy a s nenulovým Úhlem obrábění v Z.

Vnoření

Volba Vnoření umožňuje zanoření nástroj do řídicího povrchu ve směru osy nástroje a tak hrubování součásti.



Volba **Délka kroku** popisuje vzdálenost přejezdu (přeskoku) mezi zanořovacími pohyby. **Výška vnoření** je vzdálenost nad povrchem, kde by mělo vnoření začít.

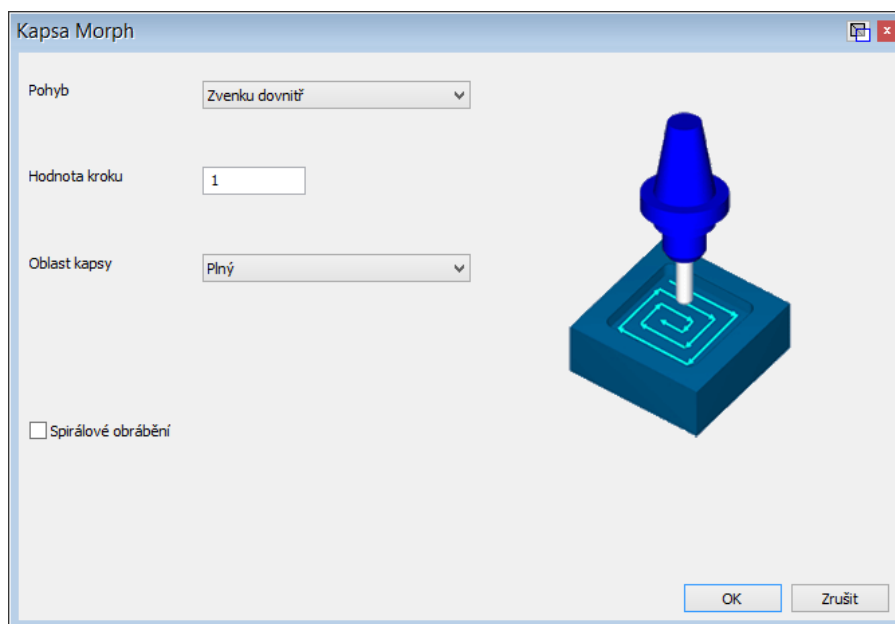


1. Délka
2. Výška

Délka řezu a **Úhel výjezdu** nejsou ještě využity a plánuje se jejich použití v příští verzi.

Kapsa Morph

Volba **Kapsa Morph** vám umožňuje generovat dráhu nástroje pro nekomplikované kapsy. Pro tuto volbu je důležité, že pracujete s povrchy, které definují uzavřenou kapsu, takže musíte zvolit plochy, které definují hranu kapsy a ne pouze plochu, která je dnem kapsy.



Pohyb

Tato volba určuje směr obrábění. Může to být **Zvenku dovnitř** nebo **Zevnitř ven**.

Hodnota kroku

Tato volba nastavuje maximální vzdálenost mezi dvěma řezy.

Oblast kapsy

Tato volba definuje zda chcete obrábět celou kapsu s použitím volby **Plný** nebo zda chcete zastavit obrábění po určitém počtu řezů s použitím volby **Počtem řezů**.

Počet řezů

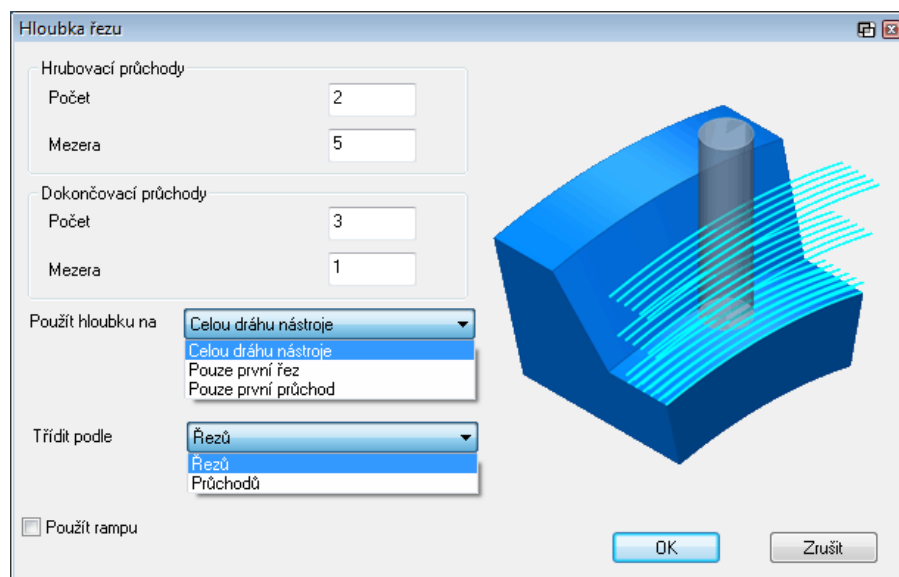
Tento parametr nastavuje počet hrubovacích řezů pro kapsu Morph. Pokud je použit, pak je pravděpodobné, že celá kapsa nebude obrobena.

Spirálové obrábění

Pokud aktivujete spirálové obrábění, pohyb nástroje se změní z rovnoběžných řezů na spirálovitou dráhu nástroje.

Hloubka řezu

Hloubka řezu se podobá volbě **Více průchodů** (viz **Více průchodů**). Více průchodů jsou vždy posunuty (ofsetovány) ve směru normály povrchu, bez ohledu na orientaci osy nástroje. Naopak několika násobné řезы, generované funkcemi **Hloubka řezu**, budou vždy ofsetovány (posunuty) relativně k orientaci osy nástroje. Hrubovací průchody jsou umístěny nad dokončovacími průchody. Aktivujte volbu **Hrubovací průchody** pro odebrání většího množství materiálu. Blíže k výslednému povrchu aktivujte volbu **Dokončovací průchody** pro vytvoření menších řezů. **Počet** definuje kolik řezů bude vykonáno a **Mezera** je vzdálenost mezi řезы.



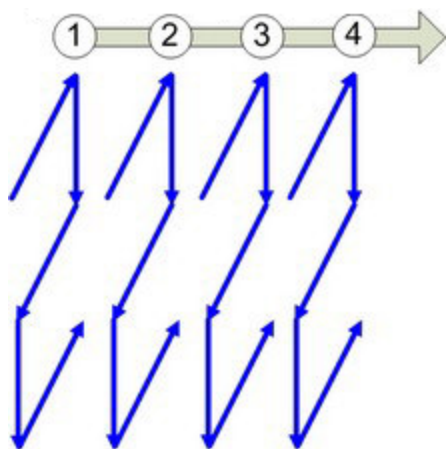
Kombinace **Více průchodů** a **Hloubky řezu** vytvoří směs obou typů řezů. Hierarchicky jsou hloubkové řезы první na řadě. Každý řез v hloubce je spojen s kompletní sadou více průchodů. Pokud například zadáte hloubka řezu **10** a **10** více průchodů, výsledkem bude $10 * 10 = 100$ řezů. Posuv z jednoho řezu na další se provádí ve směru úhlu bočního náklonu nástroje.

Použít hloubku do

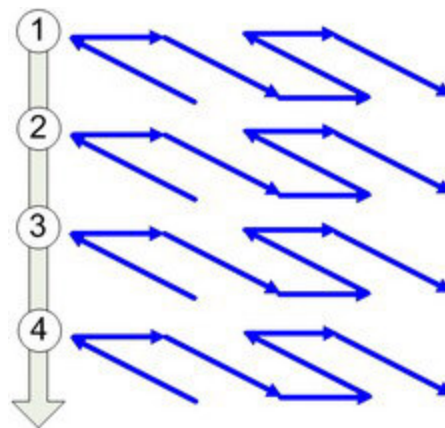
Menu **Použít hloubku do** vám umožňuje zadat, jak budou použity hloubky řezu: na **Celou dráhu nástroje**, **Pouze první řez** nebo **Pouze první průchod**.

Třídít podle

Menu **Třídít podle** vám umožňuje zvolit obrábění v řezech použitím volby **Řezů** nebo po hladinách s použitím volby **Průchodů**.



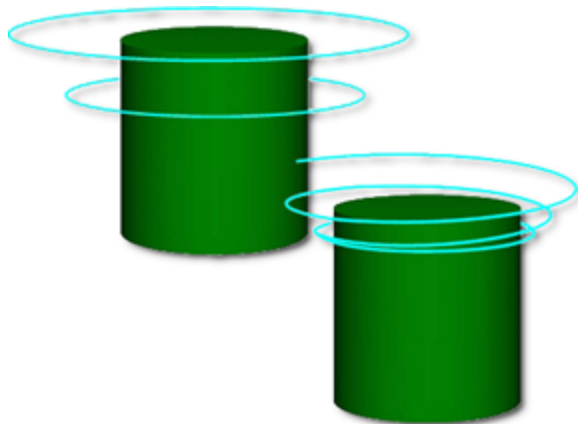
Seřadit podle Řezů



Seřadit podle průchodů

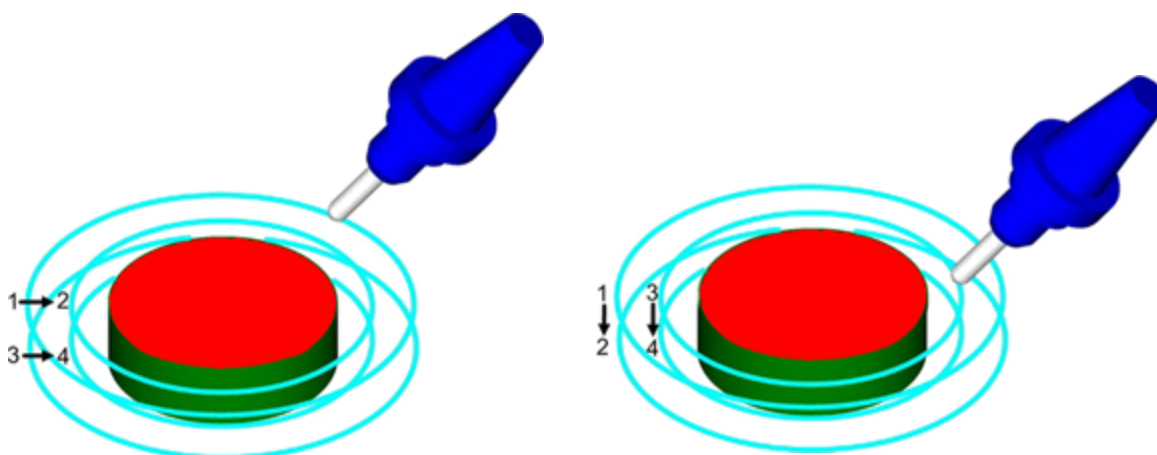
Použít rampu

Tato volba mění různé hrubovací a dokončovací řezy do jednoho spirálovitého řezu. Seřazeny jsou od hrubovacích po dokončovací průchody. Nástroj začíná a končí ve stejné poloze jako bez použití rampy.

**Příklad**

Následující obrázky ukazují obrábění seřazené podle dráhy a průchodů. U varianty s **Tříděním podle Průchodů** můžete vidět, že se nástroj pohybuje ve stejné rovině vzhledem k řídicímu povrchu. U varianty **seřadit podle dráhy** můžete vidět, že řezy nástroje jsou vzhledem k řídicímu povrchu krok za krokem.

Soubor k tomuto příkladu najdete v souboru **Depth Cuts.vnc**.



Seřadit podle průchodů

Seřadit podle Řezů

Oblast hrubování

Tato funkce vytváří přechodovou dráhu nástroje pro náboj oběžného kola. Lze ji použít pro vytvoření hrubovacích postupů a také postupů dokončování dna, a lze ji použít pro obrobení oběžného kola s nebo bez mezilopatkami. Výsledky této funkce jsou podobné jako Přechod mezi 2 plochami, ale s touto funkcí máte možnost definovat mezilopatku, kolem které může nástroj pracovat.

Oblast hrubování

Výpočet aplikován: Po kontrole kolize

Otáčení okolo rotační osy: Z Osa

Základní bod rotační osy: Vyberte bod...

☒ Maximální krok: 1

☐ Počet rezu v sekci: 3

Způsob obrábění: Cik cak (jen sousledne)

Oblast: Kompletne

☒ Orezávací rezy

☒ podle % délky rezu: 2

☐ pokud zakřivení přesáhne průměr nástroje

Prodloužení: na začátku: 0

na konci: 0

☐ Hloubka rezu

☐ Vyhlazení nad rozdělením



- Když pracujete s okraji, musí být nástroj čelní fréza kulová a v záložce Pomocné musí být zatrženo Výpočet vztážen na střed nástroje.
- Pokud pracujete s okraji, měla by být hodnota rovna nebo větší než rádius nástroje. Menší hodnota poškodí plochy pokud ovšem není aktivována ochrana proti nebude aktivována ochrana proti kolizím.

Výpočet aplikován

Tato volba určuje, zda jsou hrubovací průchody vypočteny pro použití řízení osy nástroje ze základní dráhy nástroje (Po kontrole kolize) nebo zda každý hrubovací průchod vypočte svoji vlastní osu nástroje a kontrolu kolize (Před Vykláněním).

Rotační osa kolem

Vyberte osu, kolem které se oběžné kolo otáčí a to buď X, Y, Z nebo Uživatelem definovanou osu.

Základní bod rotační osy

Tato položka definuje pozici osy. Například, při použití osy Z musíte zadat souřadnice X a Y po definici její polohy.

Maximální krok

Tato volba definuje maximální vzdálenost mezi dvěma řezy. Počet řezů je upraven pro dosažení požadovaného kroku. Tato vzdálenost může být menší než zadaná hodnota, ale nikdy nebude

větší. Místo toho můžete zadat počet řezů prostřednictvím volby **Počet řezů v sekci**.

Počet řezů v sekci

Tato volba stanovuje kolik řezů je v požadované sekci. Krok je upraven tak, aby vyhovoval zadanému počtu. Místo toho můžete zadat velikost kroku prostřednictvím volby **Maximální krok**.

Způsob obrábění

Volby v tomto menu vám pomáhají definovat spojení k dalšímu řezu mezi lopatkami.

Jedním směrem (podél rotační osy)

S touto volbou obrábění začíná u dolní hrany plochy dna oběžného kola, pokračuje po lopatkách a končí u horní hrany dna. Pak přejede na začátek a pokračuje s další lopatkou.

Jedním směrem (opačně podél rotační osy)

S touto volbou obrábění začíná u horní hrany plochy dna oběžného kola, pokračuje po lopatkách a končí u dolní hrany dna. Pak přejede na začátek a pokračuje s další lopatkou.

Cik cak

S touto volbou obrábění začíná na hraně dolní plochy oběžného kola, pokračuje po lopatkách na další hranu, přejede na další řez na stejné hraně a pokračuje v obrábění k první hraně. Pořadí řezů je zleva doprava a to při pohledu z vnějšku oběžného kola směrem do osy rotace oběžného kola.

Cik cak (jen sousledně)

S touto volbou obrábění začíná uprostřed povrchu a pokračuje směrem ven na obě strany. Pokud používáte **Počet řezů v sekci** a tuto volbu **Způsob obrábění**, můžete také aktivovat volbu **Střídat směr pro omezení délky drah**.

Střídat směr pro omezení délky drah

Tato volba je k dispozici pouze s aktivovanou volbou **Počet řezů v sekci** a nastaveným **Způsob obrábění** na **Cik cak (jen sousledně)**. Když je toto zatrhávací políčko zatrženo, dráha nástroje nebude obrábět pouze sousledně, ale bude střídat sousledné a nesousledné obrábění.

Oblast

Položky v tomto menu vám pomohou definovat oblast kolem rozdělovací lopatky, která má být obráběna.

Kompletně

Tato volba obrobí celou oblast mezi dvěma hlavními lopatkami.

Levá strana

Tato volba bude obrábět pouze mezi levou hlavní lopatkou a rozdělovací lopatkou, které jsou definovány při pohledu z vnějšku na oběžné kolo směrem k ose otáčení oběžného kola.

Pravá strana

Tato volba bude obrábět pouze mezi pravou hlavní lopatkou a rozdělovací lopatkou, které jsou definovány při pohledu z vnějšku na oběžné kolo směrem k ose otáčení oběžného kola.

Ořezat řezy

To definuje, zda je ořezání nastaveno procentem kontur, nebo zda ořezávání začne, jakmile zakřivení kontury přesáhne průměr nástroje.

Rozšíření

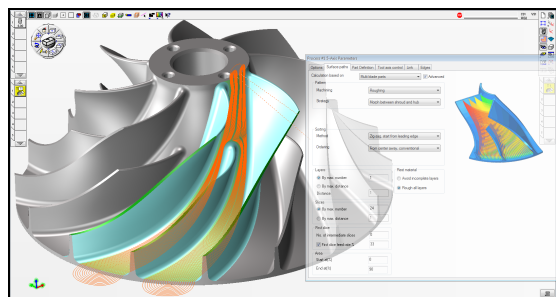
To se používá pro zadání rozšíření dráhy nástroje na začátku a / nebo konci výchozí dráhy nástroje. Aktivuje se nastavením **Výpočet aplikován na Po kontrole kolize**.

Hloubka řezu

Je-li tato volba použita, bude šablona dráhy nástroje zkopírována ve směru dotyku nástroje. Účelem je odebrat veškerý materiál z náboje oběžného kola. Jakmile je vygenerována bezkolizní šablona, lze ji použít pro hloubkové řezy za předpokladu, že budou všechny následující horní řezy bez kolizí. Nastavte celkový počet řezů, vzdálenost mezi řezy a počáteční vzdálenost nad původní dráhou nástroje. Aktivuje se nastavením **Výpočet aplikován na Po kontrole kolize**.

Vyhlazení nad mezilopatkou

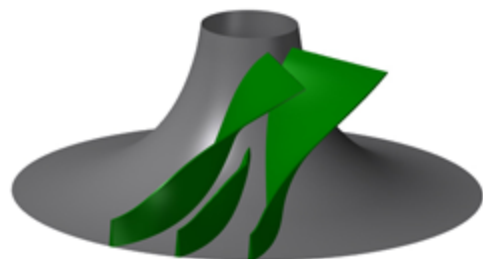
Tato volba se pokusí vyhladit dráhu nástroje nad mezilopatkou. Aktivuje se nastavením **Výpočet aplikován na Po kontrole kolize**.

Příklad: Použití Oblast hrubování**Porovnání voleb 5 osého obrábění oběžného kola a MultiBlade v 5 osách plynule**

Ačkoliv základní modul 5 os plynule obsahuje volby pro obrábění oběžných kol, je doporučeno upřednostnit modul MultiBlade v 5 osách plynule (nebo MultiBlade v 5 osách plynule úrovně 2 pro nejlepší ovládání všech aspektů obrábění oběžného kola). Protože je MultiBlade pouze pro oběžná kola a blisky, automaticky detekuje a využije radiální symetrii, zpracuje lopatky a rozdělovací kola s jakýmkoliv zakřivením a nabídne možnosti a

ovládací prvky, které jsou určeny pro oběžná kola, jako je například speciální nastavení náběžných a zadních hran.

Oblast hrubování je vybudována na stávající strategii dráhy nástroje. Takže jako první se vytvoří dráha nástroje třískového obrábění kolem ploch. Zaměříme se pouze na jednu skupinu ploch.



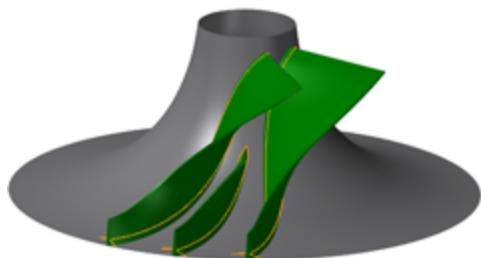
1. Je použita přechodová šablona dráhy nástroje **Rovnoběžně s plochou**. Vodicí plocha (Samotná hrana) je v tomto případě (šedá) plocha dna.
2. Funkce **Oblast hrubování** potřebuje segment oběžného kola s minimálně dvěma lopatkami, definovaný jako řídicí plochy. Pokud nemá oběžné kolo mezilopatku, pak musí být vybrány dvě plochy dané lopatky. Pokud oběžné kolo obsahuje plochu mezilopatky, musí být

vybrány dvě plochy lopatky a také plochy mezilopatky (v tomto příkladu všechny zelné plochy).



Oběžné kolo musí být tvořeno dvěma plochami, které tvoří uzavřenou konturu.

3. Počet řezů závisí na velikosti obráběné oblasti. Pro tuto strategii je nezbytné mít pouze jeden řez. Nastavte typ obráběné oblasti na Daný počtem řezů a do pole Počet řezů zadejte 1.
4. V záložce Kontrola osy nástroje zadejte 90 stupňů jako hodnotu Úhel náklonu do strany ze směru obrábění. Tak bude nástroj rovnoběžný s řídicí plochou. V tomto případě bude nástroj třískově obrábět. Výsledná dráha nástroje bude vypadat takto.



Protože se nástroj naklání normálně (kolmo) k řídicím plochám, bude nástroj kolidovat s oběžným kolem a někdy s plochou dna.

5. V záložce Kontrola kolize musí být aktivována skupina funkcí kontroly kolize. Zde jsou dvě strategie, které musí být aktivovány:
 - Naklonit nástroj ven s maximálním úhlem a Použít boční úhel náklonu se zatrženým zatrhávacím políčkem Řídicí plochy. To zabrání kolizím s oběžným kolem.
 - Výjezd nástroje podél osy nástroje se zatrženým zatrhávacím políčkem Kontrolní plochy #n. Vyberte (šedou) plochu dna (stejná, jako vybraná Samotná hrana). To zajistí, že nástroj nebude kolidovat s dnem.

Výsledná dráha nástroje by teď měla být bez kolizí a třískového obrábění. S touto informací o dráze nástroje může systém definovat konturu dna mezi lopatkami a kde začíná a končí.

Teď klikněte na záložku Hrubování, aktivujte zatrhávací pole Oblast hrubování a klikněte na Oblast hrubování, aby bylo možné nastavit následující parametry:

Oblast hrubování

Výpočet aplikován: Před Vykláněním

Rotační osa kolem: Z Osa

Základní bod rotační osy: Vyberte bod...

☒ Maximální krok: 1

☐ Počet řezů v sekci: 3

Způsob obrábění: Cik cak (jen sousledně)

Oblast: Kompletně

☒ Ořezat řezy

☒ podle % délky řezu: 2

☐ pokud zakřivení přesáhne průměr nástroje

1. Pro Rotační osa kolem zvolte buď X, Y, Z nebo Uživatelem definovaná osa. Při použití uživatelem definované osy můžete buď vybrat osu z geometrie, nebo můžete zadat vektory X, Y, Z.
2. Pokud je v jednom směru rotační osa posunuta, musíte zvolit bod jako Základní bod rotační osy.
3. Pokud definujete hodnotu pro Maximální krok, nastaví se tím maximální vzdálenost mezi dvěma řezy. Tato vzdálenost může být ve vlastní dráze nástroje menší, než zadaná hodnota, ale nikdy ne větší. Nebo můžete místo zadávání maximálního kroku zadat hodnotu volby Počet řezů v sekci. Tyto řezy budou rozprostřeny přes plochu dna se stejným krokem.
4. Jako obráběnou Oblast vyberte jedno z následujícího:

Kompletně celá oblast mezi dvěma hlavními lopatkami

Levá strana pouze mezi levou hlavní lopatkou a mezilopatkou

Pravá strana pouze mezi pravou hlavní lopatkou a mezilopatkou

5. Způsob obrábění definuje spojení mezi řezy. Na výběr jsou volby:

Jedním směrem (podél rotační osy) Obrábění začíná u horní hrany plochy dna oběžného kola, pokračuje po lopatkách a končí u dolní hrany dna. Pak přejede na začátek a pokračuje s další lopatkou.

Jedním směrem (opačně podél rotační osy) Obrábění začíná u dolní hrany plochy dna oběžného kola, pokračuje po lopatkách a končí u horní hrany dna. Pak přejede na začátek a pokračuje s další lopatkou.

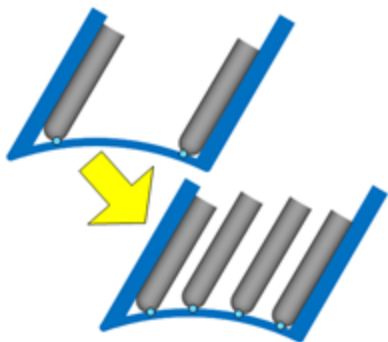
Cik cak Obrábění začíná na hraně dolní plochy oběžného kola, pokračuje po lopatkách na další hranu, přejede na další řez na stejné hraně a pokračuje v obrábění k první hraně. Pořadí řezů je zleva doprava.

Cik cak (jen
sousedně)

Obrábění začíná ve středu povrchu a pro každou stranu pokračuje směrem ven.

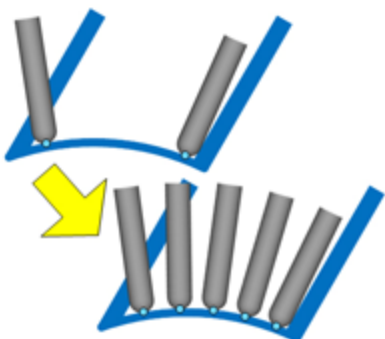
6. Pro Výpočet aplikován vyberte jedno z následujících:

V tomto případě bude kontrola kolize provedena před tím, než hrubování oblasti vytvoří přechodovou dráhu nástroje. Pokud je výpočet proveden po kontrole kolize, je možné prodloužit dráhu nástroje na začátku a konci.



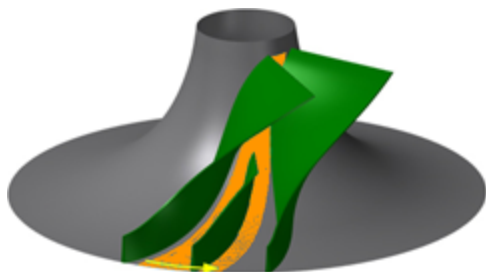
Po kontrole kolize

V tomto případě bude dráha nástroje definována jako přechodová přes plochu dna před provedením kontroly kolize. Kontrola kolize proběhne následně.



Před vykláněním

Výsledná dráha nástroje by měla vypadat takto:



Transformace/Otočení

Tato volba umožňuje automatickou tvorbu otočených kopií dráhy nástroje pro operaci. Je stanovena rotační osa a její poloha spolu s počátečním úhlem, rotačním úhlem a počtem kroků. Kromě toho je k dispozici několik kroků pro třídění dráhy nástroje. Všechna otočení dráhy nástroje vždy vytvoří při generování "dlouhý" kód, tedy kód bez podprogramů.

Třídít podle

Definuje, jak bude dráha nástroje otočena.

- **Celkové dráhy** - Bude otočena celá sekce dráhy nástroje v jednom kuse.
- **Průchodů** - Otočení bude aplikováno ve vrstvách. Poradí dvou otočení by bylo: 1. vrstva 1. dráhy nástroje, 1. vrstva 2. dráhy nástroje. Pak 2. vrstva 1. dráhy nástroje, 2. vrstva 2. dráhy nástroje, atd.
- **Řezů** - Otočení bude aplikováno v řezech. Poradí dvou otočení by bylo: 1. řez 1. dráhy nástroje, 1. řez 2. dráhy nástroje. Pak 2. řez 1. dráhy nástroje, 2. řez 2. dráhy nástroje, atd.
- **Procenta z celé dráhy** - Bude otočeno jen procento dráhy nástroje. V tomto případě musí být zadána hodnota do pole Procenta z celé dráhy.

Použít propojení

Propojení lze nastavit na **Před otočením** nebo **Po otočení**. Pokud je propojení aplikováno před otočením, budou mít všechny otočené dráhy nástroje stejné propojovací segmenty jako výchozí dráha nástroje. Pokud je propojení aplikováno po otočení, bude propojení otočených drah nástrojů zkontrolováno na kolize a případně vyjmuto. Tato volba tak pracuje pouze a aktivovanou kontrolou kolize.

Použít polotovar

Polotovar lze použít na kalkulaci **Před otočením** nebo **Po otočení**. Pokud je polotovar aplikován před otočením, budou mít všechny otočené dráhy nástroje stejnou definici polotovaru, jako výchozí dráha nástroje. Pokud je polotovar použit po otočení, bude pro každou otočenou dráhu nástroje definice polotovaru zkontrolována.

Jak to funguje

V tomto dialogu by měly být nastaveny všechny položky. Uvedeme příklad.

1. Musí být zvolena osa otáčení. Na výběr je směr osy X, Y, Z a Uživatelem definovaná osa. Když zvolíte **Uživatelem definovanou osu**, můžete ji vybrat z geometrie nebo nastavit vektory X, Y a Z.
2. Nastavte základní bod osy otáčení, pokud je osa otáčení posunuta jedním směrem.
3. Nastavte počet kroků (tj. kolikrát by měla být dráha nástroje zkopírována). Pokud je zadáno "1", bude stávající dráha nástroje přesunuta.
4. Nastavte počáteční úhel. Tento úhel je poloha první otočené dráhy nástroje.
5. Nastavte rotační úhel. Rotační úhel je přírůstek mezi dvěma otočenými dráhami nástrojů.

6. Vyberte způsob třídění. To definuje, zda bude dráha nástroje otočena.
7. Nastavte Použit propojení. Propojení lze použít před nebo po otočení.
8. Použít polotovar. Polotovar lze použít před nebo po otočení.

Zrcadlení

Tato volba vám umožňuje zrcadlit dráhu nástroje a generovat její převrácenou kopii. Klikněte na tlačítko **Zrcadlit** pro otevření dialogu **Zrcadlení dráhy nástroje**, který nabízí toto nastavení.

Osa/Směr

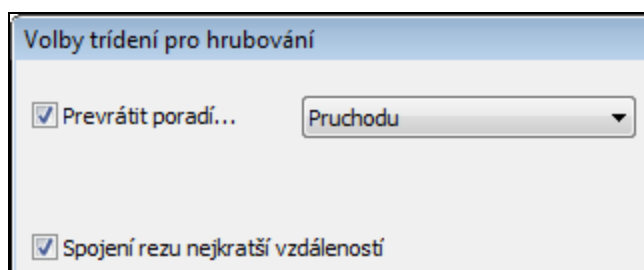
Vyberte X osa, Y osa, Z osa nebo Uživatelem definovaná osa. Při použití uživatelem definované osy můžete buď vybrat osu z geometrie, nebo můžete zadat vektory X, Y, Z.

Základní bod

Můžete nastavit základní bod osy otáčení, pokud je osa otáčení posunuta jedním směrem.

Volby Třídění

Tyto volby vám umožňují změnit pořadí a směr výchozího hrubování.



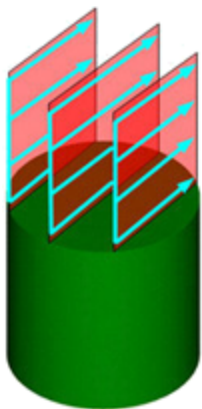
Převrátit pořadí...

Tato volba převrací pořadí řezů pro hloubkové řezy nebo více průchodů.

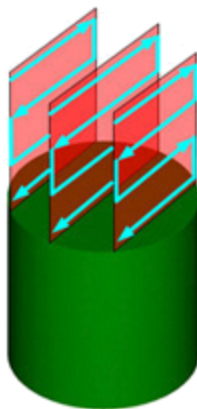
- **Průchodů** - ve výchozím nastavení obrábění začne s řezem nebo průchodem, který je považován za poslední, nebo řezem s největší vzdáleností k obráběné ploše. Nastavení této volby na **Průchodu** jednoduše zamění pořadí obrábění. Teď bude jako první řez ten, který je hned vedle řídicí plochy.
- **Celkové dráhy** - tato volba zamění pořadí řezů skupiny průchodů a řezů a současně pořadí jednotlivých řezů za jeden průchod nebo řez. Pokud by například výchozí obrábění začínalo z pátého průchodu a postupovalo zleva doprava, nové pořadí s touto volbou aktivovanou by nyní začínalo z první hladiny a pokračovalo zprava doleva.

Spojení řezů nejkratší vzdáleností

Tato volba pracuje s funkcemi **Více průchodů** a **Hloubka řezu**. U obou těchto funkcí máte na výběr mezi **Třídít podle Řezů** a **Třídít podle Průchodů**. Pokud je aktivní **Třídít podle Řezů**, pak uvidíte, že i když budete používat pohyb **CikCak** (viz **Způsob obrábění**), obrábění v jednom řezu je jednosměrné. Směr obrábění se až do další dráhy nemění. To znamená, že se nástroj pohybuje na dlouhé vzdálenosti bez obrábění. Pokud aktivujete **Spojení řezů nejkratší vzdáleností**, obrábění bude využívat nejbližší vzdálenost k dalšímu řezu. Výsledek je obrábění **Cikcak** v rámci jednoho řezu.



Výchozí chování čela nástroje s dráhou CikCak



Dráha CikCak s aktivovaným "Spojení řezů nejkratší vzdáleností".

Parametry Hrubování pro Trojúhelníkovou síť

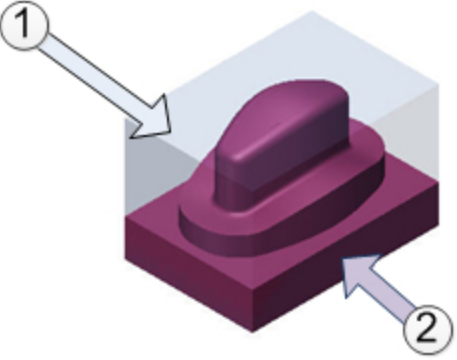
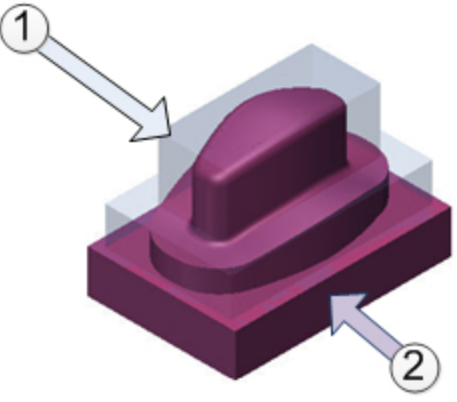
S kalkulací založenou na Trojúhelníkové síti nabízí záložka **Hrubování** různé volby pro různé šablony:

- (šablona=Hrubování) volba **Definice polotovaru** : viz Dialog Definice polotovaru dále
- (šablona=Hrubování nebo Konstantní Z) parametry **Pokročilý**: viz “Dialog Pokročilý (volby pro Hrubování)” na straně 304
- (šablona=Hrubování) parametry **Nájezdy**: viz “Nájezdy” na straně 305
- (šablona=Projekce) volba **Více průchodů** : viz “Více průchodů” na straně 287

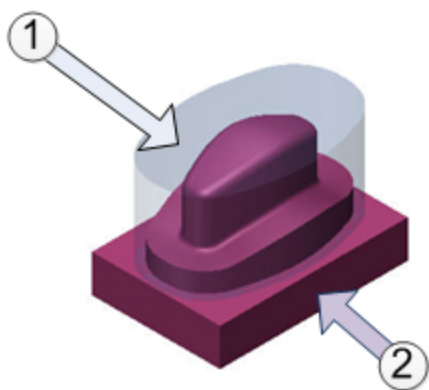
Dialog Definice polotovaru

Po kliknutí na tlačítko **Definice polotovaru** se otevře dialog **Definice polotovaru**. Položky v tomto dialogu vám umožňují definovat polotovar a určit hodnotu modelu polotovaru buď směrem dovnitř (**Smrštit**) nebo ven (**Zvětšit**). Toto odsazení (offsetování) se provádí ve všech třech rozměrech.

Rozbalovací menu **Typ polotovaru** nabízí tři volby pro definování velikosti polotovaru:

	<p>Ohraničení: Použití obdélníkového ohraničení (1) kolem obráběcích ploch (2). Použijte tuto volbu, pokud je polotovar k obrobení blok o tvaru kvádru.</p>
	<p>Plochy: Použití STL modelu nebo uživatelem definované plochy (1) pro definici polotovaru. Použijte tuto volbu, pokud obrábíte odlitek nebo předem obrobený polotovar.</p> <p>S Plochami můžete také volitelně určit, zda Polotovar má podřezy. Když toto políčko není zaškrtnuté (výchozí nastavení), je dráha nástroje vypočtena pro celý polotovar a výsledkem může být mnoho pohybů vzduchem. Když je toto zaškrťovací políčko zatrženo, jsou podle řezů v polotovaru identifikovány předem obrobené a podříznuté oblasti a podle toho vypočítána dráha nástroje, čímž</p>

se často uspoří čas.



2D ohraničení:

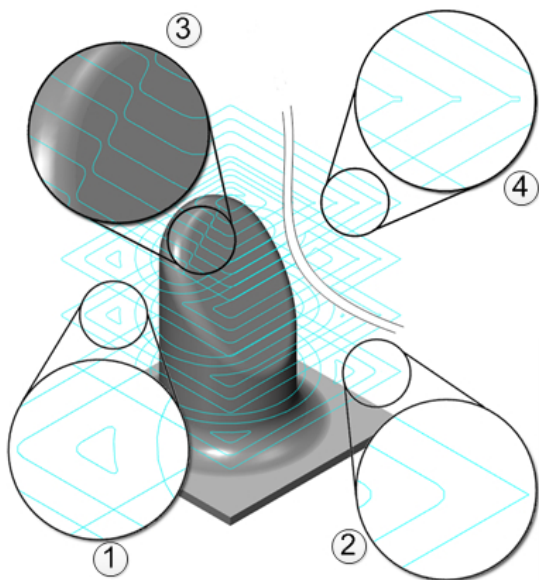
Umožňuje vám specifikovat jednu nebo několik 2D křivek pro definování polotovaru (1). Tuto volbu lze použít pro obrobení omezené oblasti nebo zapuštění.

Dialog Pokročilý (volby pro Hrubování)

V závislosti na šabloně Trojúhelníkové sítě nabízí dialog **Pokročilý** různé ovládací prvky, například Vyhlazení, Odstranit rohové kolíky, Filtrování a Nájezdy.

Vyhlazení a Odstranit rohové kolíky:

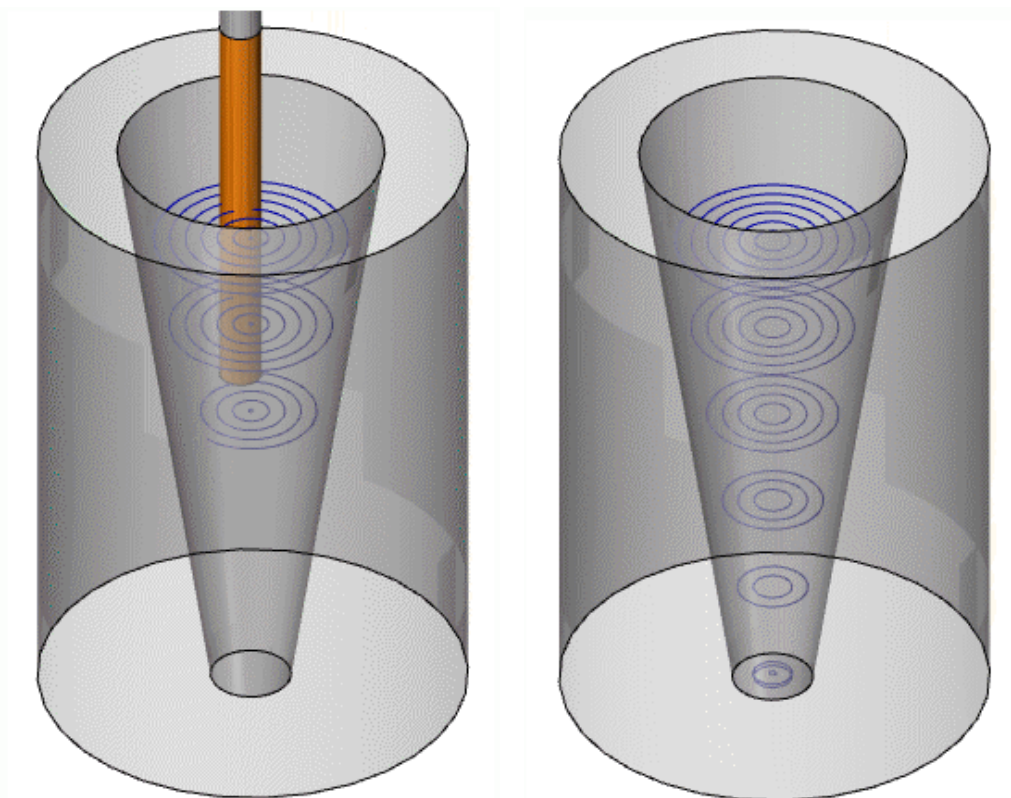
Tyto ovládací prvky jsou k dispozici pouze pro šablonu **Hrubování** kalkulace založené na Trojúhelníkové síti. Následující ilustrace zobrazuje rozdíly mezi třemi volbami **Vyhlazení** a účinkem volby **Odstranit rohové kolíky**.



1. **Vyhladit rohy:** Vytvoří zaoblení v ostrých rozích dráhy nástroje. Zadejte rádius zaoblení jako procento vzdálenosti kroku. Všimněte si, že zaoblení není použito pro vnější konturu (porovnejte s Vyhladit výslednou konturu).
2. **Vyhladit výslednou konturu:** Vytvoří zaoblení v ostrých rozích vnější kontury. Zadejte rádius zaoblení jako procento vzdálenosti kroku.
3. **Vyhladit propojení:** Ořízne poslední segmenty předchozí kontury a první segmenty následující kontury tak, aby byly vyhlazena propojení ve skupině. Propojení budou navazovat diagonálně nebo, v případě propojení s vyhlazovací křivkou (spline), propojení by bylo typu S.
4. **Odstranit rohové kolíky:** S krokem větším, než 50 %, mohou někdy v rozích zůstat malé zbytky materiálu. S touto volbou aktivovanou bude do rohů přidán malý pohyb navíc a zbytkový materiál bude odstraněn.

Filtrování:

Filtrování lze použít pro odebrání malých kapes a segmentů, které nepotřebují obrobení. Velikost těchto segmentů musí být definována jako procento průměru nástroje.



Bez filtrování: Dráha nástroje obsahuje malé segmenty

S filtrováním: Malé segmenty jsou odfiltrovány

Ilustrace zachycuje dráhu nástroje, kde jsou vytvořeny radiální řezy v tažené trubce. Nalevo vidíte, že první řez každé hladiny je velmi malý segment dráhy nástroje, téměř bod a není nutné ho obrábět. Napravo, s filtrováním nastaveným na 50% průměru nástroje, jsou zbytečné malé segmenty odfiltrovány.

Nájezdy

Tyto ovládací prvky jsou k dispozici pouze pro šablonu **Hrubování** kalkulace založené na Trojúhelníkové síti.

Střed nástroje:

Zvolte toto zatrhávací políčko, pokud je nástroj schopen zanoření do materiálu. Zrušte zatržení tohoto zatrhávacího políčka, pokud by měl nástroj začínat z boční strany materiálu (například nástroje s destičkami, které nejsou schopny obrábět středem, takže vnoření a vrtání není možné).

Typ rampy:

Po nájezd po rampě můžete vybírat z následujících voleb. Ve všech případech, pokud vybraný typ selže (například pokud rampovitý pohyb způsobí kolizi), je místo toho použita jiná volba rampy. Pokud není možný pohyb po rampě, pak je použit vnořovací pohyb.

Automaticky:

Tato volba vyzkouší následující volby rampy popořadě. Jinými slovy: Nejdříve je vyzkoušena přímka; pokud selže, pak je vyzkoušena Šroubovice; pokud ta selže, je vyzkoušeno CikCak; pokud to selže, je použit Profil.

Přímka:

Pokusí se vyzkoušet nájezd po šikmé přímce. Úhel rampy definuje úhel rampovitého pohybu vůči horizontále.

Šroubovice:

Pokusí se použít šroubovité najetí do materiálu polotovaru; nástroj najede do polotovaru s šroubovitou interpolací. Úhel rampy a Délka rampy jsou vyžadovány pro definici šroubovice.

Cikcak:

Když je délka rampy příliš krátká pro Přímku, je vyzkoušen šikmý pohyb ze strany na stranu (cikcak). Pohyb Cak je v opačném směru než Cik, ovšem pod stejným úhlem vůči horizontále. Úhel rampy definuje úhel rampovitého pohybu vůči horizontále. Délka rampy definuje délku každého Cik a Cak.

Profil:

Nástroj najíždí do polotovaru po kontuře součásti nebo profilu dráhy nástroje. Úhel rampy je vyžadován pro definování profilu pohybu a úhlu, pod kterým do polotovaru najíždí.

Úhel rampy:

Definuje úhel, pod kterým nástroj najíždí do dalšího řezu nebo průchodu. Pokud je to nastaveno na 90°, pak všechny typy rampy degenerují na přímé vertikální pohyby.

Délka rampy:

Definuje jedno z následujících, podle Typu rampy:

- Přímka: Délka přímky
- Šroubovice: Průměr šroubovice
- Cikcak: Délka segmentu. (Každý cik a cak je segment.)
- Profil: Délka profilu

Více průchodů

Tato volba je k dispozici pouze pro Trojúhelníkovou síť a její šablonu Projekce. Úplné informace viz "Více průchodů" na straně 287.

Záložka Pomocné

Záložka **Pomocné** obsahuje několik pokročilých voleb pro vylepšení vaší dráhy nástroje. Ne všechny ovládací prvky jsou k dispozici pro všechny typy kalkulací a šablon; pokud je například kalkulace založena na Trojúhelníkové síti, je v záložce **Pomocné** jediným dostupným ovládacím prvkem posuv. Pro kalkulaci založenou na Plochách nebo Drátěném modelu jsou ovládací prvky záložky **Pomocné** rozděleny do tří hlavních oblastí, jak je uvedeno dále.

- Pokročilá kontrola posuvu
- “Axiální posunutí” na straně 309
- Různé:
 - “Nastavení omezení stroje v ose Y” na straně 310
 - “Vyhledit normály plochy” na straně 310
 - “Výpočet vztažen na střed nástroje” na straně 310

Pokročilá kontrola posuvu

Ovládací prvky v sekci **Pokročilá kontrola posuvu** na záložce **Pomocné** vám umožňují upravit nominální hodnoty pracovních posuvů, zadané v záložce **Nastavení** (viz “Záložka Nastavení” na straně 38).

The screenshot shows a dialog box titled "Pokročilá kontrola posuvu". It contains three settings:

- ☒ Optimalizace posuvu podle rádiusu povrchu (with a button to the right)
- ☒ Použít rychloposuv (with a text input field containing "9999")
- Poměr posuvu prvního řezu v % (with a text input field containing "100")

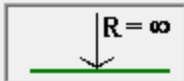

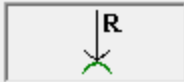
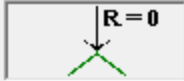
Ne všechny ovládací prvky jsou k dispozici pro všechny typy kalkulací a šablon; pokud je například kalkulace založena na Trojúhelníkové síti, je jediným dostupným ovládacím prvkem posuvu **Použít rychloposuv**.

Optimalizace posuvu podle rádiusu povrchu

Aktivace zatrhávacího políčka **Optimalizace posuvu podle rádiusu povrchu** vám umožňuje kliknout na [...] (tlačítko vynechávky), což otevře dialogové okno, kde můžete zadat parametry posuvu pro různé velikosti zakřivení plochy. Zde zadané procento posuvu prvního rádiusu ("přímý") je posuv, který bude použit na všech zakřivení ploch větších, než je druhý zadaný rádius. Procento

posuvu pro poslední zadávaný rádius ("0") je posuv pro všechny ostré rohy se zakřivením menším, než je předposlední zadaný rádius.

Optimalizace posuvu podle rádiusu povrchu

	Rádius	přímý	Posuv %	100
	Rádius	10	Posuv %	10
	Rádius	5	Posuv %	2
	Rádius	0	Posuv %	1

OK Zrušit

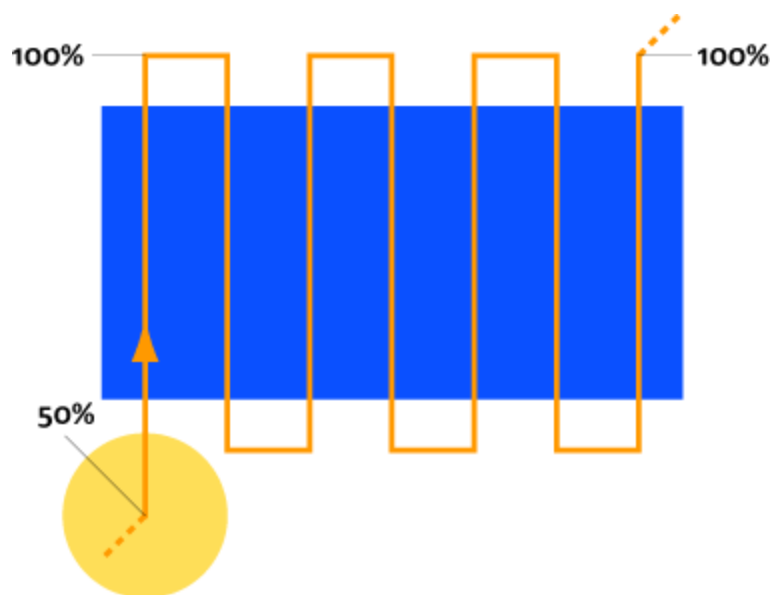
Použít rychloposuv

Když je aktivováno zatrhávací políčko Použít rychloposuv, bude rychloposuvy generovány jako G1 místo G0. To může pomoci vyvarovat se případným kolizím protože rychlý posuv G1 bude interpolovaný pohyb ve všech osách, oproti pohybu G0 na většině strojů.

V textovém poli, které se po aktivaci tohoto zatrhávacího políčka otevře, můžete zadat posuv pro pohyby rychloposuvu G1.

Poměr posuvu prvního řezu v %

Tato volba vám umožňuje změnit posuv pro první řez v operaci. Nastavujete procento pro upravení posuvu. Hodnota mezi 0 a 100% posuv sníží. Hodnota větší než 100% posuv zvýší. To vám pomůže zohlednit větší zatížení nástroje při prvním řezu. Na následujícím obrázku vidíme nástroj, který bude nejdříve provádět obtížný řez, následovaný lehčími řezy, které budou rovny rádiusu nástroje. Aby bylo zohledněno větší zatížení nástroje při prvním řezu, je posuv pro zbytek operace snížen na 50 %.



Axiální posunutí

Sekce **Axiální posunutí** na záložce **Pomocné** vám umožňuje zadat *axiální posunutí*: tedy posunutí, které bude přidáno k nástroji ve směru jeho osy.

Můžete řídit, jak axiální posunutí ovlivní bod dotyku mezi nástrojem a obrobkem:

- Pokud zvolíte **Konstantní pro každou konturu**, bude vzdálenost axiálního posunutí použita rovnoměrně a konstantně na každé kontuře. V takovém případě můžete zadat hodnotu (nebo vybrat bod) pouze pro **Do**.
- Pokud zvolíte **Postupně pro všechny řezy**, posune se bod dotyku s každým novým řezem což bude mít ten výsledek, že budou použity všechny břity nástroje. V tomto případě můžete zadat hodnoty (nebo body) pro **Do** a **Z**.
- Pokud vyberete **Postupně pro každou konturu**, bude se bod dotyku postupně posunovat. V tomto případě můžete zadat hodnoty (nebo body) pro **Do** a **Z**.

Do a Z. Hodnoty pro **Do** a **Z** můžete zadat buď zadáním textu do textového pole, nebo kliknutím na tlačítko [...] a výběrem stávajícího bodu v součásti a načtení souřadnice jeho absolutní hloubky. Kladné hodnoty nechají nástroj odjet; záporné hodnoty nechají nástroj v záběru.

Tlumení

Zatrhávací políčko **Tlumení** vám umožňuje zadat, zda mají být zmenšeny náhlé pohyby v posunutí osy nástroje. Když je tlumení aktivní, jsou generována virtuální zaoblení s poloměr rovným dvojnásobku průměru nástroje. To pomáhá vyhladit dráhu nástroje tím, že brání vyjetí nástroje ve směru jeho osy v rozích nebo v jejich blízkosti.

Nastavení omezení stroje v ose Y

Toto je zvláštní volba pro definování limitů pro výsledné hodnoty Y. Pokud jsou tyto limity stanoveny, pak je nástroj nakloněn takovým způsobem, že zůstává v těchto limitech. Toto je velmi speciální volba pro obrábění lopatek turbín, které nelze normálně obrábět na stroji, který má omezený pojezd v ose Y.

Vyhladit normály plochy

Když je toto zatrhávací políčko aktivováno, použije tato funkce vyhlazovací filtr na normály plochy použité pro kalkulaci osy nástroje v každé poloze dráhy nástroje. Výsledkem bude plynulejší změna orientace osy nástroje při projíždění dráhou nástroje. Práh vyhlazení je změna úhlu ve stupních na jednotku vzdálenosti (mm nebo palec).

Vyhlazovací filtr funguje takto: Pokud změna normály povrchu v jakémkoliv bodu dráhy nástroje překročí vyhlazovací práh, jsou doplněny v dráze nástroje další polohy. Osa nástroje v těchto nových polohách dráhy nástroje je vypočtena jako lineární interpolace osy nástroje mezi body původně vypočtené dráhy nástroje.

Různé	
<input type="checkbox"/> Max krok úhlu rotační osy	5
<input type="checkbox"/> Nastavení omezení stroje v ose Y	
<input checked="" type="checkbox"/> Vyhladit normály plochy	0
<input type="checkbox"/> Výpočet vztažen na střed nástroje	

Výpočet vztažen na střed nástroje

Tato funkce řídí základní způsob, jakým je vypočítávána dráha nástroje. Ovlivňuje způsob, jak je nástroj polohován tak, aby se dotýkal řídicího povrchu. Pokud je tato funkce zapnutá, je výpočet založen na středu nástroje. Pokud je vypnutá, vychází kalkulace z bodu dotyku na nástroji. S touto funkcí je střed nástroje definován jako střed rohového rádiusu nástroje, což je pro stopkovou kulovou frézu na ose nástroje.

Při výpočtu dráhy nástroje je nástroj ve výchozím nastavení polohován tak, že se dotýká řídicí plochy s počáteční orientací osy nástroje takovým směrem, aby splňovala kritéria určená nastavením v záložce **Dráhy plochy** (viz záložka “Záložka Dráhy plochy” na straně 58). Nástroj je pak nakloněn tak, že osa nástroje splňuje kritéria určená nastavením v záložce **Kontrola osy nástroje** (viz “Záložka Kontrola osy nástroje” na straně 163).

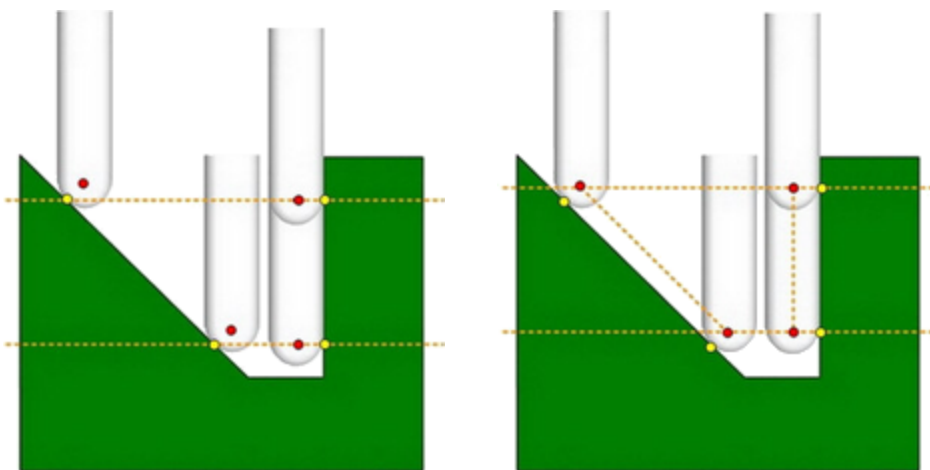
Když je aktivována volba **Výpočet vztažen na střed nástroje**, naklonění osy nástroje se provádí bez změny polohy středu poloměru zaoblení špičky nástroje, takže se osa nástroje pak naklání kolem středu a změn bodů dotyku nástroj/řídící povrch. Když je funkce **Výpočet vztažen na střed nástroje** vypnuta, naklonění osy nástroje se provádí bez změny bodu dotyku nástroj/řídící povrch, takže se pak osa nástroje naklání kolem toho bodu dotyku a změn středu rádiusu zaoblení nástroje.

Výsledkem použití této funkce je, že uživatel může více řídit skutečné polohování dráhy nástroje.

Příklad: Boční pohled na dráhu nástroje s konstantními řezy v Z.

Obrázek níže porovnává boční pohled na dráhu nástroje s konstantními řezy v Z, se zatrhávacím políčkem zatrženým a nezatrženým.

- Obrázek nalevo ukazuje kalkulaci s neaktivovaným zatrhávacím políčkem **Výpočet vztažen na střed nástroje**, takže kalkulace vychází z dotkového bodu. V tomto případě mají všechny kontaktní body na ploše stejnou hodnotu Z, ale střed nástroje se mění jako se mění normála povrchu— jinými slovy, čím příkřejší plocha je, tím níž je střed nástroje v Z.
- Obrázek napravo ukazuje kalkulaci s aktivovaným zatrhávacím políčkem **Výpočet vztažen na střed nástroje**, takže kalkulace je vztažena na střed nástroje. V tomto případě mají všechny středové body stejnou hodnotu Z, ale bod dotyku řídící plocha/nástroj se mění jako se mění normála povrchu— jinými slovy, čím příkřejší plocha je, tím výš je bod dotyku v Z.





Červené tečky znázorňují střed nástroje a žluté tečky kontaktní body na povrchu.



Použití volby **Výpočet vztažen na střed nástroje** obvykle vyžaduje zadání hodnoty posunutí Okraje (zaoblení špičky nástroje) do dialogového pole Okraje, které otevře kliknutím na tlačítko Okraje na záložce Dráhy plochy (v sekci Oblast napravo od určité volby rozbalovacího menu Typ). Další informace a příklad, viz “Boční krok” na straně 161.

Významový slovník

Zde je uveden seznam pojmů a konceptů, které jsou používány v dokumentaci 5 os plynule.

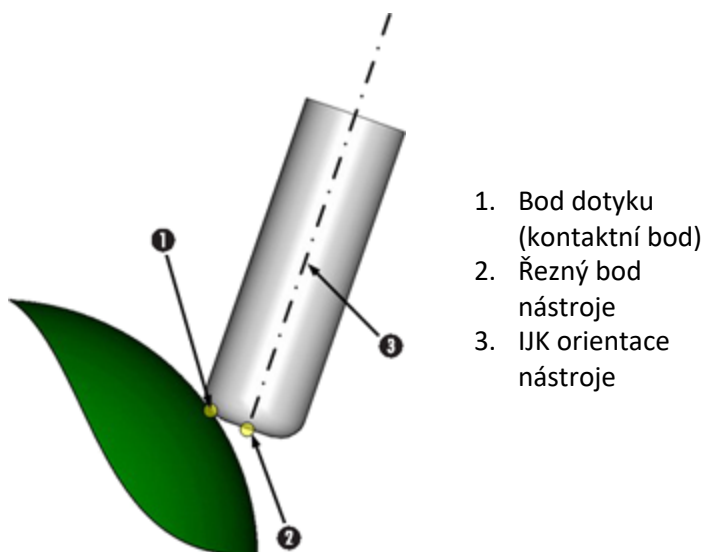
Název	Definice
Řídicí plocha	<p>Řídicí povrch je plocha nebo skupina ploch, které chcete obrábět. Plochy mohou být na površích nebo tělesech. Můžete vybírat řídicí plochy, je-li režim výběru v liště Obrábění nastaven na Obrobek.</p> <div>  <p><i>Tip: Při použití Správce prvků jako zkratky pro označování ploch dvakrát zkontrolujte seznam zobrazený v dialogu Vyberte [...] plochu a ujistěte se tak, že obsahuje pouze položky typu Plocha a nejsou v něm omylem zahrnuty i křivky nebo body.</i></p> </div>
Řídicí křivka	<p>Řídicí křivka je geometrie nebo hrana tělesa, která bude použita pro řízení dráhy nástroje. S kalkulací založenou na Plochách, Trojúhelníkové síti nebo Swarf (třískovém) obrábění, různé strategie obrábění nazývají řídicí křivky různými názvy, ale všechny mají stejnou myšlenku.</p>
Swarf obrábění	<p>Nazývané také "boční obrábění"; strategie kalkulace dráhy nástroje, používaná pro vytvoření cílového povrchu pouze jedním řezem.</p>
Swarf frézování	<p>Volba pouze 5 os plynule pro obrábění bokem nástroje.</p>
Kontrolní plocha	<p>Kontrolní plocha je plocha používaná pro definici plochy obsahující dráhu nástroje nebo nastavit oblast, do které nástroj nesmí a kde nesmí obrábět. Kontrolní plochy také slouží pro řízení tvaru dráhy nástroje tím způsobem, že nástroj může sledovat topologii kontrolní plochy. Kontrolní plochu 1 můžete vybrat, když je režim výběru v liště obrábění nastaven na Omezení. Další kontrolní plochy lze vybrat, když je režim výběru příslušně nastaven ve menu Uživatelský režim.</p>
Výběrové tlačítko / Tlačítko vynechávky	<p> Tlačítko, které má na sobě tři tečky ("vynechávku"). Umožňuje vám provést výběr v pracovním prostoru.</p>
Bod dotyku (kontaktní bod)	<p>Bod, kde se nástroj dotýká materiálu. Když se nástroj nakloní, otáčí se kolem bodu dotyku. Všimněte si, že bod na materiálu je fixní a bod na vlastním nástroji se mění podle orientace (kromě nástrojů s ostrým rohem).</p>
Řezný bod nástroje	<p>Bod, který je znázorněn souřadnicemi v programu stroje.</p>
I, J, K orientace	<p>Hodnoty, které představují orientaci osy nástroje</p>

nástroje

Okraj

Vzdálenost mezi středem nástroje a povrchy.

Na obrázku dole je zobrazen koncept Bodu dotyku, Řezný bod nástroje and I, J, K orientace nástroje .



Konvence

GibbsCAM dokumentace používá dva speciální fonty pro znázornění **textu na obrazovce** a **stisknutí kláves nebo použití myši**. Ostatní konvence v textu a grafice se používají pro zřejmou informaci, pro potlačení nerelevantních informací nebo pro označení odkazů.

Text

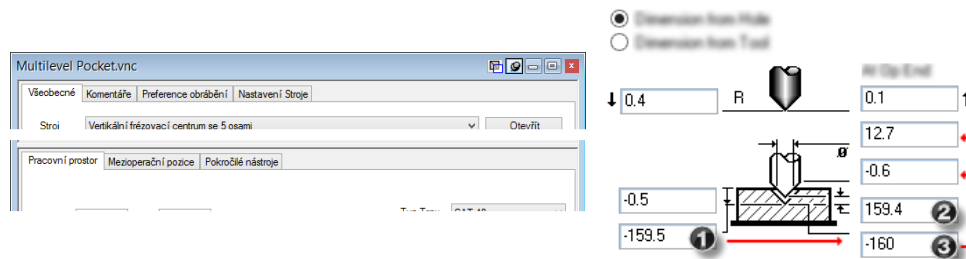
Text na obrazovce. Text s tímto vzhledem označuje text, který se zobrazuje v GibbsCAM nebo na monitoru. Typickým příkladem je tlačítko nebo textový dialog.

Stisknutí klávesy/myš. Text s tímto vzhledem označuje stisknutí klávesy nebo použití myši, například **Ctrl+C** nebo **kliknutí pravým tlačítkem**.

Kód. Text s tímto vzhledem indikuje kód v programu, jako jsou například řádky v makru nebo blok G-kódu.

Grafika

Některé obrázky jsou upravené pro potlačení nerelevantních informací. “Utržená” hrana znamená záměrné vynechání. Část obrázku může být rozmazaná nebo zamlžená pro zvýraznění popisované položky. Například:



Popisky na obrázku jsou obvykle očíslované (viz výše) a někdy obsahují i zelené kroužky, šipky nebo spojnice pro zaměření pozornosti na určitou část obrázku.

Odkazy na zdroje Online

(missing or bad snippet)

Index

#

- 1 point (Start point)
 - Swarf machining 96
- 2 points (Start point option)
 - Swarf machining 96
- 2D Containment
 - Area Options 128, 134
- 2D shape
 - machining boundary 134
- 2D shapes
 - machining area 128
- 3-Axis 164
 - Movement 164
- 3D vector 164
- 4-Axis movement 165
- 5-Axis movement 166
- 5-Axis MultiBlade 46, 49, 70, 296
- 5-Axis Toolpath Conversion 13, 36, 242

A

- Adaptive cuts 160
- Adaptive roughing 79
- Add internal tool radius
 - margin 125
- Additional check surfaces
 - Collision check 103
 - Degouging 102
- Advanced options (5-Axis)
 - for Surface Quality 159
 - for tilting relative to cutting direction 175
 - of surface paths pattern 72
 - surface paths pattern 72

- Advanced parameters (5-Axis)
 - for gouge checking 248
 - for tilting tool away 235, 238
- After collision control 294
- Air Move Safety Distance 268
- Align tool axis to planar surface edges 181
- All lines weighted by distance 199
- Allow flipping side direction 180
- Alternate direction to reduce ... 295
- Always closest two lines 199
- Angle
 - cutting 81
 - XY plane 81
- Angle from curve 190, 205
- Angle from spindle, main direction 194, 208
- Angle in X, Y 64
- Angle in Z 64
- Angle Range
 - Area Options 127, 132
- Angle step for rapid moves 270
 - Cylinder clearance 272
 - Sphere clearance 274
- Angular Segmentation 272, 274
- Apply Depth to, roughing 291
- Apply linking 300
- Apply stock 300
- Approach from clearance area 254
- Approach from feed distance 254
- Approach from rapid distance 254
- Approximate
 - By one vector 172
 - By two vectors 172
 - Smooth 172

Smooth (local) 172, 212

Arc Parameters, macro setting 281

Arc Sweep and Arc Diameter 282

Area containment 128

Area options
Surface paths tab 127

Area Options
2D Containment 128, 134
Angle Range 127, 132
Corner Cleanup 127, 129
Extend/Trim 127, 130
Projection pattern 128
Projection Pattern 138
Rest finishing 128, 137
Rest rough 128, 136
Sharp Corners 129
Silhouette containment 128, 137
Trim to flute length 127, 131

Area Roughing 293
Area setting 295

Around, sphere clearance 274

As value 257-258

Auto, Run tool 214

Automatic (Start point)
Swarf machining 95

Automatic curve 197

Automatic spine
troubleshooting 39

Avoid by relinking
Swarf Machining 101

Avoid by retracting
Swarf Machining 101

Avoid trimming small gaps 287

Axial Shift 126, 309

B

ball mill cutters
required for Deburring 115

Before tilting 294

Blades
toolpath around 72

Blend spline
Gap option 259
Links between passes 266
Links between slice 264

Blisk 152, 175-176

blisk machining
5-Axis and MultiBlade 46, 49, 70, 296

Body
Drive Surface 74

Boundary
drive surfaces 121

Broken feed
Links between passes 265

Broken feed and rapid
Gap option 260

Button
Advanced 159, 169
Advanced Pattern 72
Edge Curves 67
First surface 69
Parallel 64
Projection 68
Rotary Axis 165
Second surface 69
Single Edge 67

C

Calculation Applied 294

Calculation based on tool center 310-311
caveat 311
illustrated 311

Center, Run tool 214

Chaining tolerance 160

Check against swarf surfaces
Collision check 102
Degouging 102

Check gouge between positions 250

Check holder back for collision 284

Check holder front for collision 284, 287

Check link motions for collisions 249

Check surface
drive surface parallel 70

Check Surface
 definition 312
 Gouge checking 245

Check tip radius 251

Check tool holder for collision 287

Check tool shaft for collision 284, 287

Circular shapes 83

Clearance angle 235

Clearance area 267

Clearance, see Link tab 252

clearances
 floor (swarfing) 95

Clearances
 Swarf Machining 102

Clearances for tool parts 247

Climb 143, 145

Climb Cut
 (illustrated) 117, 119, 143

Clockwise 142-143, 145-147

Closest point 187, 202

Collision check
 for 5-Axis Swarf Machining 102

Comments
 in process dialogs 40

Complex shapes
 finish-milling 83

Conical limit of tool axis 222

Connect slices by shortest distance 302

Constant cusp pattern 86

Constant cutting conditions 79

Constant depth for edge shape
 Deburring 116

Constant width for edge shape
 Deburring 116

Constant Z button 64

Constant Z pattern 76, 85

Contact point
 definition 312

Containment boundaries 134

Contour Feed 39

Contouring
 5-Axis 117
 constant cusp 86

Contours
 multiple 149

Conventional 143, 145

Conventional Cut
 (illustrated) 117, 119, 143

Coolant 40

Copy previous solution 241

Corner Cleanup
 5-Axis option under Area 129
 Area Options 127, 129

Corner cleanup
 dove tails 129
 fish tails 129

Corners
 for 5-Axis Contouring 119
 for 5-Axis Swarf Machining 106

Counterclockwise 142, 145-147

Curve
 perpendicular to 66

Curve pattern
 2D 82

Curve Projection 82

Curve Tilt Type 202

Curves
 Morph between 67
 projected pattern 68

Custom Mode
 5-Axis Machining palette 33

Cut
 pattern 76

Cut area
 Type Options 124

Cut direction
 align along leading curve 67

Cut Direction 240

Cut order 141

Cut tolerance 157

Cuts
 number of 123
 parallel 80

Cutter Location Point
 definition 312

Cutting area 124
 type 121

Cutting conditions
 constant 79

Cutting method 295

Cutting side
 Pattern settings 92

Cylinder parallel to X, Y or Z, clearance 271

D

Damp 309

Damping Distance 197

Deburring
 about 115
 ball mill cutters only 115

Default Lead-In/Out 275

Degouging
 for 5-Axis Swarf Machining 102

Depth cuts 291, 302
 Area roughing 296

Depth step
 for Parallel cuts 81
 Rough 79

Desired tilt angle 242

Detection angle (Corners tab)
 for 5-Axis Swarf Machining 107

Detection angle (Corners tab, Inside corners)
 for 5-Axis Swarf Machining 106

Determined by number of cuts 123

Direct
 Gap option 258
 Links between passes 265
 Links between slice 262

Direct Approach 254

Direct Retract 254

Direction (Multi Cuts)
 for 5-Axis Swarf Machining 104

Direction for one way machining 142

Don't use Lead-In 254

Don't use Lead-Out 255

Dove tails
 corner cleanup 129

Drilling
 Cycle Type 51
 Drill Clearance 52
 Dwell 52
 Peck 52
 Retract 52
 Tap % 52

Drive Curve
 closed 84
 definition 312
 for 5-Axis Wireframe 92
 Offset 92
 open 84

Drive Surface
 clearance 75
 definition 312
 Gouge checking 245

Drive surface
 cutting area type 121

Drive surface cuts
 Parallel to check surface 70

Drive Surfaces 74
 selecting 75

Drives curves
 selecting 66

Drop tool down wherever needed 229

Dwell 52

Dynamically using leading curve 222

E

Edge
 margin 125
 wavy 121

Edge Curves button 67

Edge definition, autodetect
 for Deburring 116

Edge definition, manual
for Deburring 116

Edge tolerance 125

Edges

- avoid cuts 121
- Gaps Along Cut 121
- inlying 89
- number of cuts 123
- start and end cuts 122

Electrode machining 126

Ellipsis button 312

End margin 125

- second curve 122
- surface 122

Enforce Cutting Direction 148, 151

Engine inlets 196

Entry Feed 39

Entry feed distance 268

Entry/Exit

- Link tab 253

Exact (Start point)

- Swarf machining 95

Exclude edges

- Deburring 116

Exit Feed 39

Exit feed distance 268

Expand

- Stock definition parameter for Roughing 286

Extend Toolpath 127, 130

Extend/Trim

- Area Options 127, 130

Extends tool to infinity 251

Extension at end 296

Extension at start 296

F

Faces

- Drive Surface 74
- selecting 74
- surface pattern 74
- to machine 74

Feedrates 308

- in 5-Axis Utility tab 307

Filletsgenerating 129

Finishing passes 287, 291

Finish-milling

- complex shapes 83

First contour 141

First Cut Feedrate %, Utility option 308

First entry 254

First surface toolpath tangent angle 73

Fish tails

- corner cleanup 129

Fix Axis 240

Fixed tilt angle 187, 192, 195, 204, 207, 210

Fixed, Lead-in/Out setting 281

Flank milling 93

Flat areas

- 3D workpiece 79, 86
- large 87
- Minimum width 87
- multiple Z levels 79, 86-87

Flatlands pattern 76, 87

Flip Stepover 139

- Sorting options 139

Flip, Lead option 280

Floor clearance 95

Floor surfaces

- swarf 94

Flowline

- 5-Axis toolpath pattern 71

Flute length

- trim to 127, 131

Follow surface iso direction 170

Follow surfaces

- Gap option 258
- Links between passes 267
- Links between slice 264

From bottom to top cut order 141

From Center Away cut order 141

From outside to center cut order 141

From start to end 196, 210
 for each contour 198, 211

From top to bottom cut order 141

Front Shift 216

Front side
 toolpath 72

Front, Run tool 215

Full, avoid cuts at exact edges 121

Full, start and end at exact surface
 edges 122

G

Gap Options 258

Gaps Along Cut 122, 256
 drive surface 121
 Edges 121

G-Code 40
 G0 308
 G1 308

Generate toolpath only at front side 72

Geodesic pattern 76

Geometry input
 for Deburring 115

Geometry selection
 for Contouring 118

Geometry selection, Swarf machining 94

Gouge allowance
 Degouging 102

Gouge Check tab 99

Gouge Excess
 Swarf Machining 100

Gradual lead angle change 175

Gradual machining angle XY change 289

Gradual side tilt angle change 176

Gradual tilting only on connections 243

H

Height, Lead-In/Out setting 282

Heights
 automatic setting 77, 79, 81, 84, 86-89
 manual setting 77, 79, 81, 84, 86-89

Hemispherical shapes 83

Hole Depth 53

Horizontal tangential arc Lead-In/Out 278

I

I, J, K values 164

IJK Tool Orientation
 definition 312

impeller machining
 5-Axis and MultiBlade 46, 49, 70, 296
 finishing 49
 floor 46, 69, 295, 298
 roughing 48, 295, 298

Improve side tilt definition ... 181

Initial orientation limit 240

Inlying edges 89

Inside corners
 cleanup 129

Inside Corners (Corners tab)
 for 5-Axis Swarf Machining 106

Inside to outside, pocketing 290

Inward projection 90

K

Keep initial orientation until distance 270

Keep tool axis as vertical as possible 240

Keyway Cutter
 Using with 5-Axis 217

L

Lanes 148

Large volume machining 78

Last contour 141

Last exit 254

Lead and Lag 169, 175, 177, 212

Lead angle 174
 To cutting direction 169, 213

Lead button
 select drive curves 66

Leading curve
 toolpath orthogonal to 66

Leaving out gouging points 243

Length (Corners tab, Inside corners)
 for 5-Axis Swarf Machining 106

Length, Lead-In/Out setting 282

Levels
 machine by 150

Limit
 machining area 137-138

Limit cuts by one or two points 124

Limit on tool axis
 conical 222
 in XY 221
 in XZ 220
 in YZ 221

Limits, tool axis 220

Link tab 252

Links
 Between Passes 265
 Between Passes Options 265
 Between Slice 260
 Between Slice Options 262

Lollipop tools
 illustrated 219

Longhand output 40

Loop (Corners tab, Outside corners)
 for 5-Axis Swarf Machining 107

Lower curve
 Swarf machining 95

M

Machine by Lanes
 Sorting options 138

Machine by Lanes or Regions 148

Machine by Levels
 Sorting options 138

Machine by Levels or Regions 149-150

Machine by Regions
 Sorting options 138

Machining
 limit 124
 Parallel to curve 67
 pencil trace 125
 rotary 90
 Swarf surfaces 95
 wireframe 91

Machining angle
 in X, Y 64, 81
 in Z 64

Machining area
 containment 128
 limiting 138

Machining boundary
 2D shape 134

Machining palette
 5-Axis Custom Mode menu 33
 Part/Constraint/Stock selection modes 33

Machining strategy 62, 76
 surfaces 63

Machining surfaces 77-78, 81, 84-85, 87-90

Maintain orientation across gaps ... 241

Maintain outside sharp edges 159

Make tool axis orientation ... 240

Margin
 end 122
 start 122

Margins 69-70, 125
 Add internal tool radius 125
 surface 70
 surface edge 125

Material allowance
 offset 77, 80-81, 85-90

Material button 39

Max Projection Distance 68

Maximum angle step 234
 for Quality in Automatic Tilting 241
 for Tool axis control 166

Maximum distance 158

Maximum step over 294

Maximum stepover 161
Maximum tilt angle 235, 242
Minimal detected edge length
 Deburring 116
Minimal sharp edge angle
 Deburring 116
Minimize rotary axis moves 240
Minimize surface normal change 152
Minimize tilt axis moves 240
Mirror 301
Mold making 67, 90
Morph between two curves 67, 125, 147
 toolpath pattern 123
Morph between two surfaces 69, 72, 126,
 148
 toolpath pattern 123
Morph pocket 290
Move, pocketing 290
Moving Tool Away strategy 230
Multi Cuts
 for 5-Axis Swarf Machining 103
Multi passes 287, 302
MultiBlade 46, 49, 70, 296
Multiple passes on full with cut 81

N

Not be tilted and stay... 168
Number of cuts per section 295
number of cuts, determined by 123
Number of cuts, pocketing 291
Number of steps 300

O

Odjehlování 115
Offset
 drive curve 92
 material allowance 77, 80-81, 85-90

stock allowance 77, 80-81, 85-90
offset
 swarf 94
Offset type 77
One way 151, 169, 213
 Along reverse rotary axis 295
 Along rotary axis 295
One way cutting method 140
Operation Modifiers
 5-Axis Toolpath Conversion 13, 36, 242
Orientation lines 92
Ortho to cut direction ... 171
Orthogonal arc Lead-In/Out 278
Orthogonal line, Lead-In/Out 279
Orthogonal to cut direction ... 172
Output Format 163
Outside Corners (Corners)
 for 5-Axis Swarf Machining 107
Outside to inside, pocketing 290
Outward projection 90

P

Parallel Button 64
Parallel cuts 76, 127, 146
 5-Axis toolpath pattern 63, 80
 select machining angles 64
 Start corner 150
Parallel projection 90
Parallel to check surface
 drive surface cuts 70
Parallel to curve 126, 147
 pattern 67
 toolpath pattern 123
Parallel to surface 127, 148
 Pattern 73
 toolpath pattern 123
Parallel to surface pattern 70
Parallel toolpaths 63
Part surfaces
 for Deburring 116

Part/Constraint/Stock selection modes 33

Passes

parallel 80

Passes, roughing and finishing 288, 292

Pattern 14, 39, 60, 62, 76

Constant cusp 76

Constant Z 76

Flatlands 76, 87

Geodesic 76

height 77, 79, 81, 84, 86-89

Morph between two surfaces 72

Parallel cuts 76

Parallel to curve 67

Parallel to surface 70, 73

Pencil 76, 89

Project curves 68, 76

Projection 76, 90

Rough 76, 78

Surface Path 72

Pattern (Multi Cuts)

for 5-Axis Swarf Machining 104

Pattern Layers (Multi Cuts)

for 5-Axis Swarf Machining 105

Pattern settings 91

Cutting side 92

surfaces 63

Pattern Slices (Multi Cuts)

for 5-Axis Swarf Machining 103

Pattern slices, Swarf machining 97-98

Pencil pattern 76, 89

Pencil trace machining 125

Pencil tracing 71

Perpendicular to curve 66

Plane in X, Y or Z, clearance 269

Plunge 289

Height 290

Pocket area 291

Pocketing 290

Pockets

multiple 149

Points

limit cuts 124

Pole limit 183

Port machining 196

Position line, Lead-In/Out 280

Position, start point 152

Post Processor

Custom 51

Project curve 147

Project curves 76

5-Axis toolpath pattern 68, 82

pattern 68

Radial 82

Spiral 82

Projection

inward 90

outward 90

radius 90

Projection Distance

maximum 68

Projection pattern 76, 90

Area Options 128

Projection Pattern

Area Options 138

R

Radial curve projection 82

Radial shapes 83

Radius

Cylinder clearance 271

Run tool 215

Sphere clearance 274

Radius (Corners tab, Inside corners)

for 5-Axis Swarf Machining 106

Radius (Corners tab, Outside corners)

for 5-Axis Swarf Machining 107

Radius for loops 159

Radius projection 90

Rapid

Distance 268

Retract 39

Regions 148

machine by 150

Relief groove (Corners tab, Inside corners)

for 5-Axis Swarf Machining 106

Remove areas where tool drop fails 229

Report Remaining Collisions 246
 From all strategies 246

Respect tool axis angle limits 240

Rest finishing
 Area Options 128, 137

Rest rough
 Area Options 128, 136

Restore Defaults 41

Retract Angle 290

Retract to clearance area 254
 Gap option 259
 Links between passes 266
 Links between slice 263
 Through tube center 254

Retract to feed distance 254
 Gap option 259
 Links between slice 263

Retract to rapid distance 254
 Links between passes 266
 Links between slice 263

Retract tool
 Along surface normal 231
 Along tool contact line 233
 Along tool plane 233
 Away from origin 231
 In user-defined direction 233
 To cut center 232

Retracting the tool in X,Y or Z 230

Retracting tool along tool axis 228

Reverse
 Sorting options 139

Reverse order of 302

Reverse Radial Sorting 139

Reverse Tangential Arc Lead-In/Out 277

Reverse Tangential Line Lead-In/Out 279

Reverse tool 183-184

Reverse Vertical Tangential Arc 277

Ridge height 161

Roll around (Corners tab, Outside corners)
 for 5-Axis Swarf Machining 107

Rotary axis around 300

Rotary axis 40

Rotary Axis
 Base point 294, 300

Rotary axis around 294

Rotary Duplicate 40

Rotary machining 90, 107

Rotary repeat 40

Rotate, Start point 152

Rotation angle 300

Rough
 Depth step 79
 intermediate slices 79

Rough pattern 76, 78

Roughing
 Adaptive 79

Roughing passes 287, 291

Round corner (Corners tab, Inside corners)
 for 5-Axis Swarf Machining 106

Round shapes 83

Ruled surface 178
 Radius limit 178

Ruled surface radius limit 178

Run tool 213

S

Second surface toolpath tangent angle 73

Select Axis 133

Select First Edge Surfaces 69

Select machining angles
 parallel cuts 64

Select Second Edge Surfaces 69

Select tool plane 164

Selector button 312

Set point by, start point 152

Set Y Axis Machine Limits 310

Shallow areas 83, 132

Shapes
 circular 83

complex 83
hemispherical 83
round 83
spiral 83

Sharp corner (Corners tab, Inside corners)
for 5-Axis Swarf Machining 106

Sharp corner (Corners tab, Outside corners)
for 5-Axis Swarf Machining 107

Sharp corners
cleanup 127

Sharp Corners
5-Axis option under Area 129
Area Options 129

Sharp edges detection angle 159

Shift by value, Start point 152

Shift, Swarf surfaces 98

Shrink
Stock definition parameter for Roughing 286

Side Shift 216

Side tilt 169, 171, 174, 176-177, 213
Definitions 169

Side Tilt Fanning Distance 177

Silhouette containment
Area Options 128, 137

Single Edge button 67

Single edge toolpath tangent angle 74

slice 103

Slices, roughing and finishing 288, 292

Slide Length 290

Slow and safe path creation 160

Small Gap Size 257-258

Small move size 261

Smooth
for Quality in Automatic tilting 241

Smooth Surface Normals 310

Smoothing above splitter 296

Snap distance
maximum 92

snap distance
tilting lines 199

Sort by slices 302

Sort by, roughing 288, 292

Sort by, toolpath 300

Sorting (Multi Cuts)
for 5-Axis Swarf Machining 105

Sorting options
Flip Stepover 139
Machine by Lanes 138
Machine by Levels 138
Machine by Regions 138
Reverse (Radial) 139
Start corner 138
Surface paths 138

Speed RPM 39

Speeds 39

Sphere, clearance 273

spine, automatic
troubleshooting 39

Spiral curve projection 82

Spiral cutting method 141

Spiral Pocketing 291

Spiral shape 83

Spiral, advanced options 141

Split long contours by length 241

Standard cut order 141

Start Angle 300

Start corner
Parallel cuts 150
Sorting options 138

Start margin 125-126
first curve 122
surface 122

Start point
Swarf machining 95

Start Point 151
will be applied in subsequent cuts ... 152

Stay Close to initial tool orientation 240

Steep areas 85, 132

Step Length 290

Stepover 161

Stepover value, pocketing 290

Stock allowance
offset 77, 80-81, 85-90

Stock Definition 283
Parameters 284, 303
Tolerance 286

Stock to leave
Gouge checking 245

Stop toolpath calculation 244

Strategy
Swarfing Options 96

Surface
cutting area type 121
End margin 122
limit machining 124
margins 70
Pattern 72
Start margin 122

Surface edge
curve tolerance 125

Surface edge handling 159

Surface edges
avoid cuts 121
gaps 121
number of cuts 123
start and end cuts 122

Surface normal 183
Smoothing 310

Surface normal direction, start point 152

Surface paths pattern
Advanced 72

Surface paths tab
Area options 127
Sorting options 138

Surface Quality 157

Surface radius based feed optimization 307

Surfaces
Drive 74
machining 77-78, 81, 84-85, 87-90
Machining strategy 63
Morph between 72
Pattern settings 63
Select First Edge 69
Select Second Edge 69

surfaces
swarf 94

Swarf machining 93, 126, 129, 143, 178
axial shift 121
Axial Shift 121
Geometry selection 94
Pattern slices 97-98

Swarf Machining
definition 312

Swarf Milling
definition 312

Swarf offset 94

Swarf surfaces 94
machining 95
Shift 98
Start point 95

T

tabs, 5-Axis interface
Corners 106, 119
Gouge Check 99, 226
Link 252
Multi Cuts 103
Options 38
Roughing 283
Surface paths 58
Surface Paths 94, 115, 117
Tool Axis Control 98, 163
Utility 307

Tangential arc Lead-In/Out 276

Tangential line Lead-In/Out 279

Tangential, Lead-in and Out setting 280

Through, cylinder clearance 271

Tilt angle
desired 242
for collision-free zones 242
gradual, only on connections 243
maximum 242

Tilt angle at side of cutting direction 169,
213

Tilt angles 239

Tilt Curve 186, 201

Tilt curves
morph between 67

Tilt for collision-free zones 242

-
- Tilt Line 199
 - snap distance 92
 - Tilt line (Start point)
 - Swarf machining 96
 - Tilt non-gouging segments 241
 - Tilt range 239
 - Tilted
 - From curve away 201
 - From point away 200
 - Through curve 186
 - Through lines 199
 - Through point 185
 - With fixed angle to axis 183
 - Tilted, Lead-in/Out setting 281
 - Tilting lines
 - maximum snap distance 199
 - Tilting lines maximum snap distance 174
 - Tilting tool away with max angle 167, 234
 - Tolerance
 - Gouge checking 245
 - Tool
 - consistent engagement 79
 - load 79
 - Tool Area Definitions 217
 - Tool axis
 - alignment 92
 - tilt line 92
 - Tool axis crosses tilt axis 183-184
 - Tool axis limits 220
 - Tool axis orientation, Lead-In/Out 280
 - Tool axis tilting strategy 167
 - Tool axis vector 166
 - Tool Axis will... 167
 - Tool Center 310
 - Tool clearance values
 - Collision check 103
 - Tool clearances 247
 - Tool Data available 38
 - Tool direction, reverse 183-184
 - Tool load 79
 - Tool orientation 268
 - Tool plane direction 164
 - Tool shift (Multi Cuts)
 - for 5-Axis Swarf Machining 105
 - Toolpath
 - angle in X, Y 64
 - angle in Z 64
 - Blades 72
 - Front side 72
 - limiting 124
 - morph between curves 67
 - orthogonal to leading curve 66
 - Parallel to curve 67
 - Toolpath calculation strategies, 5-Axis
 - to determine patterns 62
 - toolpath conversion 13, 36, 242
 - Toolpath ends
 - extend 127, 130
 - trim 127, 130
 - Toolpath patterns
 - Morph between two curves 123
 - Morph between two surfaces 123
 - Parallel to curve 123
 - Parallel to surface 123
 - Toolpaths
 - parallel 63
 - Transform Rotate 300
 - Triangle Mesh 86
 - Trim contours shorter than 287
 - Trim cuts, Area roughing 295
 - Trim to flute length
 - Area Options 127, 131
 - Trim toolpath 127, 130
 - for 5-Axis Swarf Machining 102
 - troubleshooting 39
 - Tube milling 196
 - Turbine blades 152
 - Cutting wide 310
 - Type Options
 - Cut area 124
 - Type, cutting area 121, 124
-

U

Unmachined areas

- clearing 128
- removing 136

Upper curve

- Swarf machining 95

Use lead/lag and side tilt angles 234, 236

Use lead/lag angle 234

Use Lead-In 254

Use Lead-Out 255

Use ramp, Depth cuts 292

Use rapid feedrate, Utility option 308

Use side tilt angle 234-235

Use spindle main direction 172

Use tilt line definition 174

Use Tilt Through 199

Use user defined direction 174

User Given Point, Run tool 216

Utility tab 307

V

Vertical areas 85

Vertical tangential arc Lead-In/Out 277

View direction 133

Volume machining 78

W

Width and Length, Lead-In/Out setting 281

Wireframe-based machining 91

X

X-Axis, parallel to

- toolpath angle 81

Y

Y-Axis, parallel to

- toolpath angle 81

Z

Z Height 77, 79, 81, 84, 86-89

Zig Zag 169, 213, 295, 302

- Climb only 295

Zig Zag cutting method 140