

Funkční vzorek:

Modelový razník pro tvarování skloviny modifikovaný pro netradiční způsob chlazení.

AUTOR: MATOUŠEK, I.
INSTITUCE: TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA STROJNÍ
OZNAČENÍ: KSR-2015-G-FV-01, TU V LIBERCI
TYP VÝSTUPU: G
ROK: 2015

V Liberci 30. 5. 2015



Oblast techniky

Technické řešení se týká problematiky chlazení tvarovacích nástrojů pro tvarování skloviny.

Dosavadní stav techniky

Chlazení tvarovacích nástrojů určených pro tvarování skloviny se dosud provádí konvenčními metodami. Jako chladící medium pro chlazení sklářských forem se používá vzduch, pro chlazení razníků pak voda nebo vodní sprej. Regulace intenzity chlazení je prováděna obvykle kontinuální změnou průtoku a rychlosti proudícího chladícího media. Konvenční metody jsou efektivní při tvarování výrobků poměrně jednoduchých geometrických tvarů. Nevýhodou všech těchto metod je omezená možnost chlazení kritických míst, ve kterých dochází k lokálnímu přehřátí povrchu tvarovacích nástrojů. Tato skutečnost může být iniciátorem lepení skloviny. Lokální přehřívání tvarovacích nástrojů navíc může vést také ke zkrácení tvarovacích nástrojů.

Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky mohou být odstraněny intenzifikací chlazení použitím zkapalněných technických plynů. Podstata řešení spočívá ve vytvoření neprůchozích otvorů v těle tvarovacího nástroje. Tyto otvory mohou být směřovány do oblasti, ve které dochází k lokálnímu přehřívání pracovního povrchu tvarovacích nástrojů. Do vytvořeného otvoru je instalována kapilára, kterou je přiváděno chladící medium ve formě zkapalněného plynu (např. CO₂). V oblasti podél díry, kde je zvýšený odvod tepla nežádoucí, je možné vnitřní povrch díry tepelně odizolovat. Tímto způsobem je možné také řídit intenzitu chlazení ve směru osy chladícího otvoru a tím dosáhnout požadovaného rozložení teplotních polí v tvarovacím nástroji.

Upřesnění popisu funkčního vzorku

Modelový razník pro tvarování skloviny modifikovaný pro netradiční způsob chlazení je:

- testovací přípravek určený pro identifikaci technologických podmínek při tvarování skloviny, kdy je jako chladícího media využito zkapalněného technického plynu (např. CO₂, nebo i jiných zkapalněných technických plynů);
- modelový razník určený pro ověření funkčnosti (a rozsahu využitelnosti) tvarovacích nástrojů chlazených zkapalněným technickým plynem (např. CO₂, ale i jinými technickými plyny) při tvarování skloviny v provozních podmínkách;
- tvarovací nástroj určený pro instalaci na sklářský lis (vhodné konstrukce).

Popis konstrukčního provedení

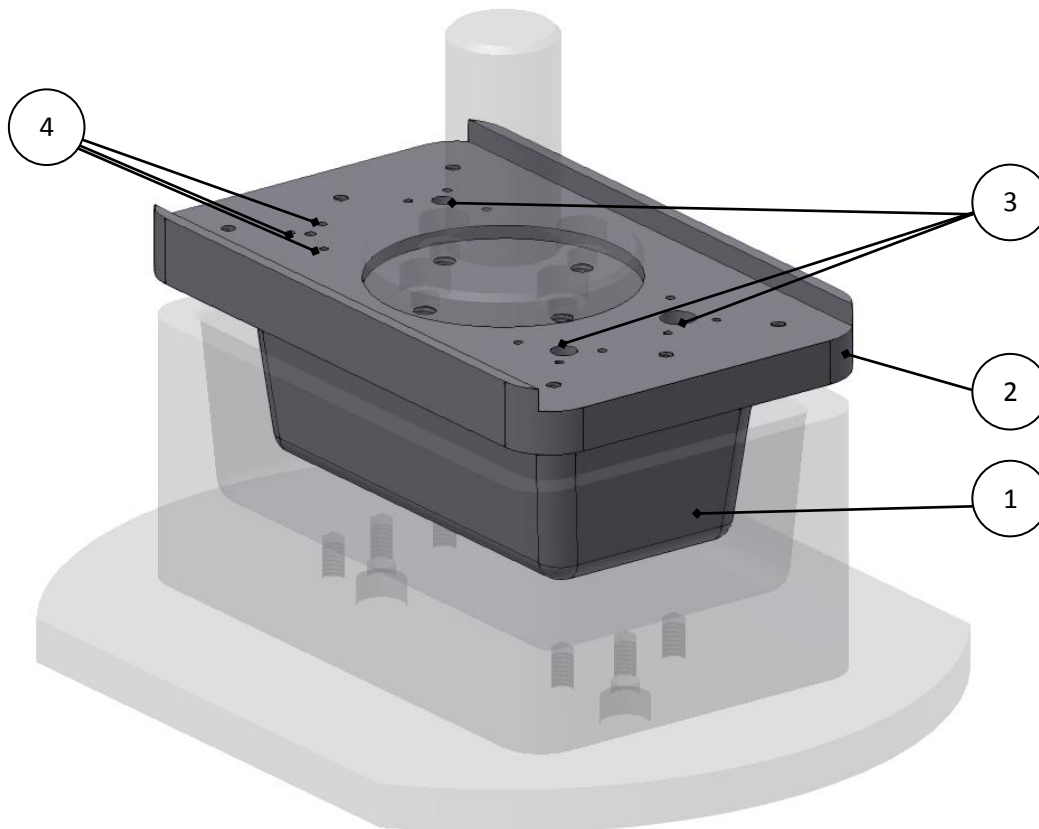
Modelový razník pro tvarování skloviny modifikovaný pro netradiční způsob chlazení (obr. 1) je obdélníkového půdorysu s vnějšími rozměry 145x90x55 mm. Tělo razníku je tvořeno vnější funkční částí (poz. 1) obdélníkového půdorysu, která slouží k vytvoření vnitřního povrchu výlisku. Pracovní část razníku se směrem ke dnu zužuje s úkosem 6° tak, aby bylo možné razník po vylisování skloviny opět vyjmout.

Modelový razník je určen pro tvarování skloviny na klasických sklářských lisech určených pro tvarování bižuterní produkce (u těchto lisů není používáno vyhazovače ani lisovacího kroužku), proto součástí sklářské formy samostatný lisovací kroužek není. Funkci kroužku u modelového razníku přebírá pevný límec (poz. 2), který také omezuje pracovní část razníku.

Horní (nefunkční) povrch razníku je opatřen drážkou a válcovým vybráním, ve kterém jsou umístěny 4 závitové díry pro připevnění upínacího trnu, prostřednictvím kterého je modelový razník upínán do pohyblivé desky beranu sklářského lisu.



V rozích horní (nefunkční) plochy razníku jsou vyvrtány chladicí dutiny (expanzní komory, poz. 3) – průměr $d = 2,5 - 8$ mm (hloubka válcové části 48,3 – 46,7 mm). Do těchto otvorů jsou instalovány kapiláry, kterými prochází chladicí medium. V okolí každé z chladicích dutin jsou umístěny neprůchozí díry pro termočlánky (poz. 4).



Obr. 1 Modelový razník pro tvarování skloviny modifikovaný pro netradiční způsob chlazení

Popis funkce

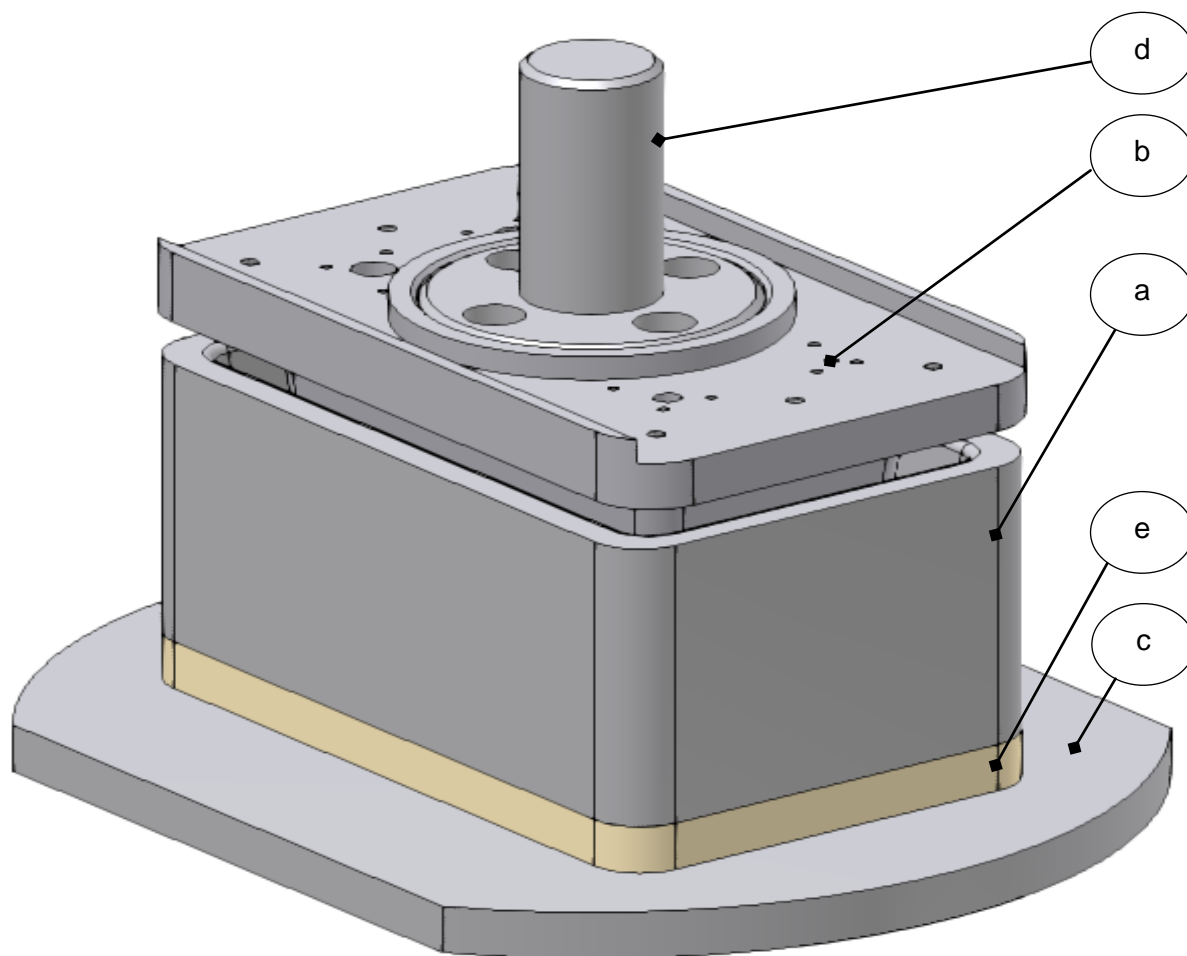
Modelový razník pro tvarování skloviny je součástí kompletní modelové sklářské formy, jejími dalšími součástmi jsou spodní sklářská forma (obr. 2 - poz. a) a upínací deska. Při sestavení je nutné mezi spodní sklářskou formu a upínací desku vložit tepelně izolační desku (obr. 2 – poz. e). Razník se do beranu lisu upíná prostřednictvím upínacího trnu (obr. 2 – poz. d), který je součástí příslušenství konkrétního sklářského lisu (konstrukce provedena pro hydraulický sklářský lis – Preciosa Ornela, a.s.). Před instalací razníku do beranu lisu je nutné instalovat kapiláry pro přívod zkapalněného technického plynu (CO_2) a termočlánky. Požadovaná vzdálenost výstupní části kapiláry ode dna chladicí kavity se obvykle volí 10 mm. Dále je nezbytné instalovat řídicí jednotku pro řízení časových charakteristik přiváděného chladiva.

Po instalaci na sklářský lis a předehřevu tvarovacích nástrojů na pracovní teplotu je sklářská forma zatěžována žhavou sklovinou dávkovanou z tyčí. Sklovina je lisována prostřednictvím razníku a spodního dílu sklářské formy. Razník je chlazen chladivem (zkapalněným technickým plynem) přiváděným z tlakové bomby kapilárou, množství přiváděného chladiva je řízeno instalovanou řídicí jednotkou. Velikost aktivní chladicí plochy lze modifikovat izolačními keramickými vložkami.

Intenzitu chlazení při konkrétním režimu lze analyzovat na základě vyhodnocení průběhů teplot na instalovaných termočláncích.

Průmyslová využitelnost

Řešení založená na technickém provedení tohoto funkčního vzorku lze využít pro chlazení tvarovacích nástrojů pro bižuterní mačkání, lisování a lisovstříkování skloviny.



- a. forma
- b. modelový razník (UV)
- c. upínací deska
- d. upínací trn
- e. tepelně-izolační deska

Obr. 2 Kompletní modelová sklářská forma



a.

b.

Obr. 3 Modelová sklářská forma (a.), modelový razník pro tvarování skloviny modifikovaný pro netradiční způsob chlazení



a.

b.

Obr. 4 Modelová sklářská forma (a.), modelový razník pro tvarování skloviny modifikovaný pro netradiční způsob chlazení (b.) - pohled shora

Poděkování

Tento funkční vzorek (TA 03010492 V003) vznikl za finanční podpory Technologické agentury České republiky TAČR v rámci řešení projektu "Aplikovaný multioborový výzkum a vývoj progresivních způsobů chlazení u technologických procesů."

