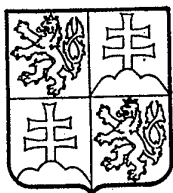


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU 274 534

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 6941 - 89 . Z
(22) Přihlášeno 08 12 89

(40) Zveřejněno 12 09 90
(45) Vydáno 30 09 92

(11)

(13) 81

(51) Int. Cl.⁵
C 03 B 9/34

(75) Autor vynálezu

KUBÁT JAN,
DOŠKÁŘ JOSEF,
ŠILAR JAROSLAV,
ŠUBRYT KAREL ing., NOVÝ BOR,
JONÁKOVÁ OLGA, SVOR,
KÁLENSKÝ PAVEL ing., ČESKÁ LÍPA

(54)

Sklářská forma a způsob její výroby

(57) Foukací kovová sklářská forma má mechanicky upravený vnitřní povrch pro následné nanesení aktivního stabilního povlaku, jejíž profil má střední aritmetickou úchylku /Ra/ v rozmezí 0,8 až 25 μm , výšku nerovnosti z deseti bodů /Rz/ v rozmezí 12,5 až 100 μm a největší výšku nerovnosti /Rm/ v rozmezí 12,5 až 100 μm . Mechanická úprava vnitřního povrchu sklářské formy se provádí tryskáním tryskacím materiálem dopadajícím na vnitřní povrch formy v rychlosti 30 až 100 m.s⁻¹ ze vzdálenosti 50 až 300 mm a v rozsahu úhlu dopadu tryskacího materiálu max. 60° od kolmice k tryskanému povrchu.

Vynález se týká sklářské formy z kovového materiálu, určené zejména pro strojní tvarování skleněných předmětů foukáním za jejich rotace. Vnitřní povrch sklářské formy je mechanicky upravený pro nanesení aktivního stabilního povlaku.

Vynález se také týká způsobu výroby této sklářské formy, jejíž vnitřní povrch se mechanicky opracovává.

Strojní výroba skleněných předmětů foukáním za rotace klade vysoké nároky na užité vlastnosti používaných foukacích sklářských forem. Při požadavku dlouhé životnosti forem je kladen důraz na dosažení velmi kvalitního povrchu skleněných předmětů při zachování jejich rozměrových tolerancí. Nejpoužívanějším řešením je použití kovových forem, opatřených ve vnitřní dutině stabilním aktivním povlakem.

O této problematice je obsažně pojednáno v publikaci "Strojní tvarování skla", A. Smrček, SNTL Praha, 1981. Naprostá většina současných sklářských forem pro strojní výrobu se vyrábí z litiny. Povrch vnitřní dutiny foukací formy je přesně soustružen do konečného tvaru skleněného předmětu s rozměrovým přídavkem cca 1 mm na průměr pro nanesení aktivního stabilního povlaku - "výmazové hmoty" na bázi organické směsi, která se po nanesení suší a vypaluje do tzv. "kúry". Za provozu se před foukáním formy postřikují vodou a při tvarování vytvořený plynový polštář je tvořen jak produkty oxidace "kúry", tak parou z nasáknuté vody. Kovový plášť formy zajišťuje rozměrovou stálost její dutiny. Vlastnosti "kúry" mají vliv na její provozní životnost a na konečnou povrchovou kvalitu skleněných předmětů. Životnost "kúry" je ovlivněna velikostí a tvarem skleněného předmětu a samotnou technologií tvarování, tedy například teplotou tvarované skloviny.

S rozšiřováním strojní výroby dutých skleněných předmětů je celosvětově věnována velká pozornost optimálnímu složení směsí "výmazových hmot", teplotám při jejich zpevňování ve vztahu k nasákavosti a životnosti s ohledem na co nejvyšší kvalitu povrchu výrobků. Těmito otázkami se podrobně zabývají například Chramkov a Kuzněcova. Sklo i keramika, 1979, č. 9, s. 17 až 19 a A. Smrček v publikaci "Strojní tvarování skla", kde na straně 265 je uveden přehled směsí k vymazávání sklářských forem.

Důležitou vlastností aktivního stabilního povlaku sklářské formy je vedle jeho stability a dostatečné pevnosti také určitá poréznost, umožňující absorpci potřebného množství vody. Také jsou sledovány závislosti kvality povrchu skleněných předmětů na parametrech plynoparní mezivrstvy v průběhu tvarování. Touto problematikou se podrobně zabývá Alexandrov a kol. v časopise Stěkolnaja promyšlennost, 1978, č. 7, s. 10 až 14.

Podle charakteru výrobků a požadavků na kvalitu jeho povrchu, druhu skloviny a typu tvarovacího zařízení, používají jednotliví výrobci různé složení "výmazových hmot" s rozdílnou provozní životností. Mezi další používaná řešení se řadí různé způsoby úprav vnitřní dutiny sklářské formy, a to s použitím aktivního stabilního povlaku nebo bez něj. Úpravou vnitřního povrchu sklářské formy bez aktivního stabilního povlaku se zabývá například evropský patent č. 125 104, podle něhož je kovová forma pro vytvoření parního polštáře opatřená po celém vnitřním povrchu množstvím mechanicky vytvořených malých prohlubní, a s výhodou jsou mechanicky vytvořené prohlubně uspořádány po spirálovité linii shora dolů. Podle sovětského autorského osvědčení č. 631 462 jsou v dutině sklářské formy vytvořeny kanálky ve formě drážek. U uvedených řešení není známo širší provozní využití.

Úpravou vnitřního povrchu sklářské foukací formy s použitím aktivního stabilního povlaku se zabývá japonská patentová přihláška č. 86-043 288, podle které je rotační foukací sklářská forma s povlakem z korkového grafitu opatřená na vnitřním povrchu dutiny podélnými drážkami. Podstatou drážkování je optimalizace odvodu plynů a par z mezivrstvy při tvarování.

Dlouhodobými provozními zkouškami při strojním tvarování užitkového skla foukáním byla úspěšně ověřena mechanická úprava vnitřního povrchu používaných sklářských forem z kovového

materiálu podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že mechanicky upravený vnitřní povrch sklářské formy má profil, jehož střední aritmetická úchylka je v rozmezí 0,8 až 25 μm , výška nerovnosti z deseti bodů je v rozmezí 12,5 až 100 μm a největší výška nerovnosti je v rozmezí 12,5 až 100 μm .

S výhodou má vnitřní povrch sklářské formy tento profil, v ploše, která je při foukání nejvíce tepelně nebo mechanicky namáhána, střední aritmetickou úchylku v rozmezí 0,8 až 3,2 μm , a v ploše, při foukání méně tepelně nebo mechanicky namáhané, střední aritmetickou úchylku 12,5 až 25 μm .

K získání sklářské formy slouží způsob úpravy mechanickým opracováním jejího vnitřního povrchu podle tohoto vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že mechanické opracování se provádí tryskáním tryskacím materiálem, dopadajícím na vnitřní povrch rychlostí v rozmezí od 30 do 100 m.s^{-1} ze vzdálenosti 50 až 300 mm, v rozsahu úhlu dopadu tryskacího materiálu max. 60° od kolmice k tryskanému povrchu.

Foukací kovová sklářská forma podle tohoto vynálezu vykazuje při zachování parametrů používané "vymazové hmoty" její zvýšenou životnost a podstatné zlepšení kvality povrchu skleněných předmětů, u kterých je podstatně omezeno jemné ráfování. Používané sklářské kovové formy jsou před nanesením "vymazové hmoty" upraveny tryskáním vnitřní dutiny jednorázově.

Suchým tryskáním za daných podmínek se získá vnitřní povrch kovové sklářské formy šupinovitého vzhledu, charakteristických vlastností, který při své makrostruktuře zaručuje zvýšenou přilnavost, a tím i vyšší mechanickou pevnost aktivního stabilního povlaku.

Příkladné provedení vynálezu je popsáno dále.

Příklad 1

Vnitřní povrch litinových foukacích sklářských forem pro výrobu kališkoviny byl otryskán suchým tryskáním v tryskací kabině tryskacím materiálem, kterým byl karbid křemíku o zrnitosti 25 podle ČSN 22 40 12, dopadající na vnitřní povrch formy rychlostí cca 64 m.s^{-1} při kolmém směru tryskacího materiálu vzhledem k tryskanému povrchu sklářské formy, s délkou tryskacího paprsku cca 60 mm. Doba tryskání závisí na velikosti vnitřního povrchu formy, který musí být rovnoměrně otryskán.

Tímto postupem upravený vnitřní povrch sklářské formy měl drsnost povrchu, jehož střední aritmetická úchylka profilu R_a byla 2,2 μm , výška nerovnosti profilu z deseti bodů R_z byla 18 μm a největší výška nerovnosti profilu R_m byla 19 μm .

Příklad 2

Vnitřní povrch litinových foukacích sklářských forem pro výrobu tenkostěnných skleněných předmětů byl tryskán v tryskací kabině suchým tryskáním zušlechťenou ocelovou drtí o zrnitosti 13 podle ČSN 42 98 23. Ocelová drť dopadala kolmo na tryskaný povrch formy rychlostí cca 78 m.s^{-1} s délkou tryskacího paprsku cca 120 mm.

Takto získaný vnitřní povrch sklářské formy měl drsnost povrchu, jehož střední aritmetická úchylka profilu R_a byla 11,7 μm , výška nerovnosti povrchu z deseti bodů R_z byla 78 μm a největší výška nerovnosti profilů R_m byla 84 μm .

V praxi se ukázala jako výhodná kombinace různých, tryskáním upravených povrchů vnitřní dutiny sklářské formy v závislosti na míře tepelného nebo mechanického namáhání vnitřního povrchu pro tvarově různé skleněné výrobky. Například při tvarování jednoduchého tvaru válcovité skleněné odlivky je nejvíce tepelně namáhán povrch v oblasti přechodu tvaru odlivky na dýnko a nejvíce mechanicky je namáhán povrch formy v oblasti otevřeného ústí. Mechanicky a tepelně jsou méně namáhány části formy mezi těmito oblastmi tvaru odlivky. Například v oblastech vnitřního povrchu formy, které jsou méně mechanicky nebo tepelně namáhány, je vhodné použití tryskání podle příkladu 2, a v oblastech vnitřního povrchu formy, které jsou více mechanicky nebo tepelně namáhány, je vhodné použití tryskání uvedené v příkladu 1.

Na takto upravenou dutinu vnitřního povrchu sklářské formy byla nanesena "výmazová hmota" na bázi směsi butoxyly, mowilithu a amorfního uhlíku jemným štětcem ve dvou vrstvách. Na druhou ještě lepkavou vrstvu byly nadusány jemné bukové piliny. Na takto připravených sklářských formách byla "výmazová hmota" sušena a vypálena při teplotách cca 340 °C po dobu 40 minut. Po vychladnutí byly sklářské formy provozně nasazeny na 16-ti pozicovém foukacím stroji při výrobě tenkostěnných výrobků. Použité sklářské formy vykazovaly v průměru o třetinu delší provozní životnost proti běžně používaným formám, s tím, že bylo dosaženo velmi dobré optické kvality výrobků a zcela bylo odstraněno jemné ráfkování. Po ukončení provozní životnosti "kúry" byla tato odstraněna výpalem při teplotě 540 °C po dobu 60 minut. Po mechanickém očištění kartáčem byly formy opět opatřeny "výmazovou hmotou" a celý proces opakován.

Uvedeného řešení úpravy vnitřního povrchu formy tryskáním za sucha lze s výhodou použít i pro jiné kovové materiály forem, jako například hliník, bronz, ocel. V příkladu provedení je uvedeno použití ve velkosériové strojní výrobě kalíškoviny a odlivek, ale této úpravy povrchu lze využít i v malosériové výrobě velkých výrobků a klasické výrobě ruční.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Sklářská forma z kovového materiálu, určená zejména pro strojní tvarování skleněných předmětů foukáním za rotace, jejíž vnitřní povrch je mechanicky upravený pro nanesení aktivního stabilního povlaku, vyznačující se tím, že mechanicky upravený vnitřní povrch má profil, jehož střední aritmetická úchylka R_a je v rozmezí 0,8 až 25 μm , výška nerovnosti z deseti bodů R_z je v rozmezí 12,5 až 100 μm a největší výška nerovnosti R_m je v rozmezí 12,5 až 100 μm .
2. Sklářská forma podle bodu 1, vyznačující se tím, že mechanicky upravený vnitřní povrch má profil, v ploše při foukání nejvíce tepelně nebo mechanicky namáhán, jehož střední aritmetická úchylka R_a je v rozmezí 0,8 až 3,2 μm a v ploše při foukání méně tepelně nebo mechanicky namáhán v rozmezí 12,5 až 25 μm .
3. Způsob výroby sklářské formy podle bodu 1, jejíž vnitřní povrch se mechanicky upravuje, vyznačující se tím, že mechanická úprava se provádí tryskáním tryskacím materiálem, dopadajícím na vnitřní povrch rychlostí v rozmezí 30 až 100 m.s^{-1} ze vzdálenosti 50 až 300 mm v rozsahu úhlu dopadu tryskajícího materiálu max. 60° od kolmice k tryskanému povrchu.