



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 08 81
(21) PV 6373-81

(40) Zveřejněno 29 07 83
(45) Vydáno 01 01 86

226 955

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.¹

B 29 D 27/00

(75)

Autor vynálezu ŠMEJKAL FRANTIŠEK ing.CSc., PLANÁ NAD LUŽNICÍ
MOSTECKÝ JIŘÍ prof. DrSc., PRAHA ŠPIČKA JIŘÍ ing., ČESKÉ BUDĚJOVICE
BRŮŽEK JAN, SEZIMOVO ÚSTÍ

(54) Způsob přípravy strukturně lehčených hmot vstřikováním

Váženým problémem při přípravě strukturních pěn je volba vstřikovaného množství taveniny při daném obsahu nadouvadla tak, aby výstřik měl požadovanou hmotnost a průměrnou objemovou hmotnost. Na základě známého objemu výrobku a experimentálně stanovených hodnot pro taveninu vystříknutou do volného prostoru lze ze vztahu (I) zjistit požadované údaje.

Vynález se týká způsobu přípravy strukturně lehčených hmot vstřikováním.

Zavedením kompozitů a strukturně lehčených hmot se značně rozšířily možnosti použití plastů ve všech oborech průmyslu, zejména jako konstrukčních materiálů. Kompozity a strukturní pěny vzhledem k některým vyjímečným vlastnostem devolují nahradit v řadě případů klasické materiály. Tato skutečnost je zejména vítána ve stavebnictví, zemědělství, chemickém a strojírenském průmyslu, kde lze z velkorozměrových výstřiků sestavovat celky pro nejrozličnější použití. Výroba velkorozměrových výstřiků o rozměrech až 2000 x 1000 mm a tloušťce stěny 50 mm má zcela odlišný charakter než v běžných plastikářských závodech.

Běžnými vstřikovacími lisami nelze tyto výrobky, které dosahují hmotnosti až 50 kg vyrebit. Je nutné použít vstřikovacích lisů s adaptéry, které významně rozšiřují využití lisů pro zpracování termoplastů na vyšší objemové množství vstřikované hmoty. Rovněž nelze výše uvedené množství velkorozměrové a silnostěnné výstřiky vyrebit dosavadními plastikářskými technologiemi. Podle typu výrobku a aplikace je nutné používat buď nadouvadla, nebo kompozitů či kombinaci obou.

Při zástřiku formy nebo zavádění nového výrobku je největším problémem nastavení vstřikovacích podmínek, tzn. odpovídající množství vstřikované taveniny a velba obsahu nadouvadla. U výrobku jež jsou konstrukčními materiály je nutné dodržet požadované fyzikálně mechanické vlastnosti strukturně lehčených plastů. Obvykle se hledá zkusmo dávka, při které je forma zcela zaplněna a výrobek má kvalitní povrch. Tento postup se musí provádět pro každý obsah nadouvadla, přičemž se posuzuje kvalita výrobku a požadovaný stupeň lehčení. Je zřejmé, že u velkorozměrových výrobků je tento způsob časově značně náročný, dochází ke znehodnocení velkého množství suroviny a v řadě případů může dojít i k poškození formy.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny způsobem podle vynálezu jehož podstata spočívá v tom, že na základě známého objemu výrobku a požadovaného stupně lehčení určíme dávku pro zhotovení výrobku jako násobek dávky při které by výstřik do volného prostoru měl stejný objem jako je objem výrobku.

Způsob dle vynálezu předpokládá znalost objemu výrobku. Ten je u méně složitých výstřiků určen počítaně nebo jako objem kapaliny vytlačené modelovým výrobkem. Dále je nutné zjistit experimentálně objem a hmotnost plastu vystříknutého do volného prostoru, a to pro každý obsah nadouvadla jednotlivě. Potom lze na základě objemu výrobku a experimentálně stanovených hodnot pro taveninu vystříknutou do volného prostoru stanovit velikost vstřikované dávky, hmotnost výstřiku a stupeň lehčení jednotlivě:

$$\frac{\int V}{\int P} = \frac{V_p \cdot n_A}{V_v \cdot n_{Ac}} \quad (1)$$

$$n_v = \frac{n_A \cdot n_A}{n_{Ac}} \quad (2)$$

kde: V_v / m^3 - objem výrobku

V_p / m^3 - objem taveniny vystříknuté do volného prostoru pro daný obsah nadouvadla

$\int V / kg \cdot m^{-3}$ - objemová hmotnost výrobku

$\int P / kg \cdot m^{-3}$ - objemová hmotnost taveniny vystříknuté do volného prostoru pro daný obsah nadouvadla

n_{Ac} /m/ - celkový rozsah adaptéru

n_A /m/ - skutečné nastavení adaptéru

m_v /kg/ - hmotnost výrobku

m_A /kg/ - hmotnost výstřiku při n_{Ac}

Vztah (1) uvažuje vliv nadouvadla a ukazuje kdy je forma zcela zaplněna. Je-li poměr $\rho_v / \rho_p < 1$, nedojde při nastavené hodnotě n_A a obsahu nadouvadla k zaplnění formy. Pro získání kvalitního výstřiku musí být poměr $\rho_v / \rho_p \geq 1$. Při sledování závislosti fyzikálně mechanických hodnot výstřiků na poměru ρ_v / ρ_p lze u daného výrobku předpovědět i mechanometrické vlastnosti. Pro většinu výrobků byl zjištěn optimální poměr 1,10 až 1,25.

Vynález je blíže objasněn na příkladu.

Dále uvedené hodnoty byly naměřeny na lisu CS 4700/800 s adaptérem (TOS Rakevník), polypropylen Mesten 52 492 a nadouvadlu na bázi azobisformamidu (Genitren EP-A).

Výstřiky do volného prostoru v závislosti na obsahu nadouvadla

nadouvadlo /% hm./	$V_p / m^3 /$	$\rho_p / kg \cdot m^{-3} /$	$m_A / kg /$
0	$24,0 \cdot 10^{-3}$	910	21,8
0,1	28,5	770	21,9
0,2	32,2	680	20,9
0,3	35,7	620	22,1
0,4	38,8	570	22,1
0,5	42,2	520	21,9
0,6	44,0	500	22,0

Platnost vztahů (1) a (2) byla odzkoušena na řadě výrobků. Mezi teoretickými a experimentálními hodnotami byla velmi dobrá shoda.

výrobek	objem (m^3)	nadouvadlo (% hm.)	naměřené								vypočítané hodnoty	
			n_A	m_v	ρ_v	n_A	m_v	ρ_v	ρ_v / ρ_p			
			(m)	(kg)	($kg \cdot m^{-3}$)	(m)	(kg)	($kg \cdot m^{-3}$)				
deska ¹	$23,8 \cdot 10^{-3}$	0,2	0,52	18,2	760	0,52	18,2	770	1,14			
"	"	0,4	0,40	14,2	590	0,40	14,1	600	1,05			
"	"	0,6	0,36	12,7	530	0,36	12,7	540	1,07			
deska ²	$24,5 \cdot 10^{-3}$	0,3	0,53	18,8	770	0,53	18,6	770	1,24			
válec ³	$25,4 \cdot 10^{-3}$	0,3	0,55	18,4	730	0,55	18,1	720	1,24			

1- hladká deska s úkoso 1000x1000x25mm, 2-deska s žebrováním 1000x1000x80 mm,

3- dutý válec s přírubou, průměru 540 mm, výšce 676 mm a tloušťce stěny 20 mm.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob přípravy strukturně lehčených hmot vstřikováním, vyznačený tím, že dávka pro zhotovení výrobku daného objemu je 1,05 až 2 násobek dávky při které by výstřik do volného prostoru, určený pokusně pro rozsah koncentrací 0,05 až 2 % hm. nadouvadla v polymeru, měl stejný objem jako je objem výrobku, přičemž násobek dávky je podmíněn tvarevými faktory výrobku a jeho hodnota je 1,05 až 1,4 pro silnostěnné výrobky a 1,40 až 2,00 pro tenkostěnné výrobky.