



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU 198 566

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)  
(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 07 12 77  
(21) PV 8177-77

(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> B 29 C 5/00

(40) Zveřejněno 17 09 79  
(45) Vydáno 30 09 82

(75)  
Autor vynálezu VAŠÁTKO EDUARD, KUTIL JIŘÍ ing. CSc a EFFENBERGER JOSEF ing., PRAHA

(54) Způsob výroby prostorových dílců z polyesterových plastbetonů

1

Vynález řeší způsob výroby prostorových dílců z polyesterových plastbetonů, určených především pro součásti krytů a instalací ve stavebnictví nebo jako částí strojů a jiných zařízení ve strojírenství, dopravě a spojích, popřípadě jinde.

Polyesterové plastbetony, vysoce plněné polyesterové pryskyřice, jsou perspektivním lícím materiálem s dobrými fyzikálními a mechanickými vlastnostmi, dobrou zpracovatelností a velmi nízkými výrobními náklady bez požadavků na investice. Obvykle se z těchto materiálů vyrábějí především jednoduché rovinné tvary, obkladové desky, podlahoviny, v nejlepším případě některé oblé nebo mírně zakřivené dílce bez vnitřních hran. Komplikovanější tvary nebo dokonce pravouhlé skříně s vyššími nároky na přesnost nelze z těchto materiálů vyrábět s ohledem na objemovou kontrakci pojiva, která i za optimálního vytvrzovacího režimu dílec ještě na formě znehodnotí a poškodí tak, že nelze zaručit jeho správnou funkci. Mimo to je právě vlivem této kontrakce snímání zejména hlubších profilů z pevné formy značně obtížné a většinou vede ke zničení dílce, popřípadě i celého formovacího zařízení. Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby prostorových dílců z polyesterových plastbetonů podle vynálezu, jehož podstatou je, že se po vibraci iniciované a homogenizované lící směsi sleduje průběh exotermní teploty při polymeraci pojiva, v rozmezí  $t_{\min 1} - t_{\max} - t_{\min 2}$  a dílec se snímá z pozitivní části formy v polotuhém, ne zcela zpolymerovaném stavu. Toto sejmutí musí probíhat rychle a musí být ukončeno nejpozději do 45 minut od okamžiku, kdy bylo

dosaženo teploty povrchu výrobku  $t_{\min 2} + 5^{\circ}\text{C}$  za předpokladu, že  $t_{\min 1}$  a  $t_{\min 2}$  jsou si rovny.

Pro zjednodušení a zrychlení výrobního postupu se přímo do výrobní formy zabuduje termo-článek, na základě kterého lze zjistit optimální dobu snímání. V průběhu polymerace polyesterového pojiva dochází k exotermní reakci, která má za následek poměrně rychlý vzestup teploty lící směsi. V průběhu této reakce dochází nejprve k lineárnímu, později potom k prostorovému zasíťování materiálu. Objemová kontrakce je především důsledkem prostorového síťování a dochází k ní až ve druhé fázi polymerace. Řadou technologických zkoušek a měření bylo zjištěno, že si plastbetonový odlitek zachovává určitou míru pružnosti a plasticity až do okamžiku, kdy je zabudováno cca 85 až 90 % monomerního styrenu. Při dalším vytvrzování potom dochází ke stále výraznějším kontrakcím, materiál tvrdne a do určité míry křehne. To má potom za následek praskání výrobku v místech největšího vnitřního pnutí, obvykle v rozích, hranách, zeslabených místech či v místech, kde se mění tloušťka stěny. Pokud je příčina pnutí odstraněna dříve, než se může napětí zafixovat, k praskání nedochází. Základním problémem řešení je zjištění správného okamžiku pro snímání polotuhého dílce, tj. v době, kdy má dílec již potřebnou tuhost, aby nedošlo k jeho poškození při snímání a na druhé straně pak takovou tuhost, která toto sejmutí umožní, tj. kdy ještě nedošlo k objemové kontrakci. Výsledkem je vztah, kde  $t_{\min 1}$  je výchozí, dílenská teplota lící směsi,  $t_{\max}$  je maximální teplota extermu a  $t_{\min 2}$  je dílenská teplota hotového plastbetonu po vychladnutí. Pro zjednodušení vztahu je uvažováno, že teploty před a po exotermu jsou si rovné, což umožňuje včas určit vhodný moment pro sejmutí dílce v čase  $t_{\min} + 5^{\circ}\text{C}$ . Tento čas byl zjištěn empiricky a ověřen na několika tisících vzorcích.

Výhody způsobu spočívají především v tom, že umožňuje podstatné rozšíření výroby polyesterových plastbetonů pro velkou řadu aplikací, pro které bylo třeba používat až dosud buď nákladnější epoxidové nebo polyesterové lící pryskyřice, popřípadě i kovy. S ohledem na velmi nízké náklady a snadnou dostupitelnost základního materiálu (cca 75 % základního materiálu tvoří běžný tříděný písek) je možno vyrábět velmi levně i takové aplikace, kde byla dosud užívána litina nebo jiné méně kvalitní železné materiály. Materiál má velmi dobré elektroizolační vlastnosti, nepodléhá korozi, je vodovzdorný, lze jej upravit i v nehořlavé nebo samozhášivé podobě, popřípadě jej vyrábět i s antistatickou úpravou.

#### Případ 1

Kabelová skříň pro spojové instalace o rozměrech 300 x 300 x 500 mm byla odlita běžným způsobem ve dvoudílné kovové formě, vibrována a ponechána k polymeraci při teplotě  $20^{\circ}\text{C}$ . Ve formě zabudovaným termočlánkem byla změřena teplota základní tekuté směsi shodná s teplotou pracoviště, tedy rovněž  $20^{\circ}\text{C}$ . V průběhu 30 minut po odlití dosáhla exotermní teplota plastbetonu cca  $45^{\circ}\text{C}$  (měřeno shodně termočlánkem a dotykovým teploměrem TERMOFIL). Dílec byl sejmut volným tahem z formy v okamžiku, kdy teplota na povrchu zadní lité stěny dosáhla  $25^{\circ}\text{C}$ . Po sejmutí byl dílec uložen na rovnou podložku a byl ponechán k další polymeraci bez forma.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby prostorových dílců z polyesterových plastbetonů, vyznačený tím, že se po vibraci iniciované a homogenisované lici směsi při polymeraci pojiva v rozmezí  $t_{\min 1} - t_{\max} - t_{\min 2}$  a dílec se snímá z pozitivní části formy v polotuhém, ne zcela zpolymerovaném stavu nejpozději do 45 minut od okamžiku, kdy bylo dosaženo teploty povrchu výrobku  $t_{\min 2} + 5^{\circ}\text{C}$  za předpokladu, že  $t_{\min 1}$  a  $t_{\min 2}$  jsou si rovny.