



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201500

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

B 29 G 2/00

(22) Přihlášeno 23 04 79

(21) (PV 2806—79)

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 30 04 82

(75)

Autor vynálezu

ROZENFELD VLADIMÍR ILJIČ,
DUDKIN NIKOLAJ IVANovič a
KUSTOV VLADIMÍR NIKOLAJEvič, MOSKVA (SSSR)

(54) Zapojení pro automatické řízení otvírání formy při tvarování duroplastů

Vynález se týká zapojení pro automatické řízení otvírání formy při tvarování duroplastů, to je látek tvrditelných teplem. Vynález tedy spadá do oblasti automatického řízení lisů a licích strojů.

Vynález lze využít při zpracování duroplastů lisováním nebo vstřikovacím litím.

Známa zařízení pro automatickou regulaci tvarování duroplastů v tvarovacích strojích, zejména pro automatické řízení rozvírání formy, sestávající z koncových vypínačů, které zajišťují polohu pohyblivé části formy, časového relé a povelového zařízení, které je propojeno s časovým relé, koncovými vypínači a regulačními obvody tvarovacího stroje. Povelové zařízení po uplynutí určité doby, která se ručně nastavuje na časovém relé, generuje signál pro otevření formy. Pevná čekací doba pro konkrétní výrobek, který se tvaruje z různých zásilek materiálu, nesouvisí s okamžikem dosažení úplného, popřípadě požadovaného stupně vytvrzení vazebního materiálu lisované hmoty, a tedy ani s požadovanou jakostí výrobku.

Uvedená skutečnost vyplývá z toho, že doba pobytu lisovací hmoty ve formě se obvykle nastavuje podle výsledků několika pokusných tvarování. Výsledky se zjišťují buď vizuální prohlídkou výrobku, nebo stanove-

ním fyzikálně mechanických a dalších parametrů výrobků. Jednotlivé zásilky výchozí lisovací hmoty však v rámci normy vykazují různé technologické vlastnosti, například dobu vytvarování, viskozitu a podobně, takže v průběhu provozu tvarovacího stroje je třeba stále provádět opravy parametrů procesu, zejména doby tvarování, nebo s ohledem na vlastnosti jednotlivých zásilek volit velké rezervy. Uvedené okolnosti brání účinnému využití automatické a poloautomatické regulace tvarovacího stroje, což má za následek snížení jeho výkonu a v důsledku konstantní doby pobytu výrobku ve formě při proměnných parametrech výchozí látky i získávání výrobků s odchylkami jakosti.

Úkolem vynálezu je konstrukce zařízení pro automatické řízení otvírání formy při tvarování duroplastů, jehož zapojení umožní opravu doby pobytu výrobku ve formě podle technologických vlastností duroplastu a tím dosažení požadované jakosti.

Uvedený úkol je vyřešen zapojením pro automatické řízení otvírání formy při tvarování duroplastů v tvarovacích strojích, například v lisech nebo v licích strojích, které sestává z koncových vypínačů určujících polohu pohyblivé části formy a povelového zařízení, které je propojeno s koncovými

vypínači a řídicím proudovým obvodem tvarovacího stroje a generuje signál k otevření formy, jehož podstata spočívá podle vynálezu v tom, že je opatřeno kapacitním snímačem elektrofyzikálních vlastností tvarovaného materiálu, který je uspořádán přímo ve formě a je k němu připojeno měřicí zařízení, k jehož výstupu je připojen vstup zpožďovacího obvodu, k jehož výstupu je připojen druhý vstup dvoupolohového přepínače, jehož první vstup je připojen k výstupu měřicího zařízení, přičemž k výstupům dvoupolohového přepínače je svými vstupy připojen srovnávací obvod, k jehož výstupu je připojen počítačový vstup klopného obvodu, jehož výstup je spojen se vstupem povelového zařízení, jehož jeden výstup je spojen s nulovacím vstupem klopného obvodu.

Vynález je v dalším objasněn na neomezeném příkladu provedení, který je popsán pomocí připojeného výkresu, na kterém je znázorněno blokové schéma zařízení pro automatické otvírání formy při tvarování duroplastů.

Zapojení pro automatické řízení otvírání formy při tvarování duroplastů sestává z kapacitního snímače 1, který je uspořádán ve formě 2, která je uložena v tvarovacím stroji 3. Ke kapacitnímu snímači 1 je připojeno měřicí zařízení 4 elektrofyzikálních parametrů tohoto kapacitního snímače 1, například automatický konduktometr nebo automatický měřicí můstek. K výstupu měřicího zařízení 4 je připojen jednak vstup zpožďovacího obvodu 5, jednak první vstup 6 dvoupolohového přepínače 7. Výstup zpožďovacího obvodu 5 je spojen s druhým vstupem 8 dvoupolohového přepínače 7.

Výstupy dvoupolohového přepínače 7 jsou propojeny s invertujícím vstupem 9 a neinvertujícím vstupem 10 srovnávacího obvodu 11 s posunem pracovního bodu v kladném směru, ke kterému dochází v důsledku referenčního signálu Z přiváděného na neinvertující vstup 12 srovnávacího obvodu 11.

K výstupu srovnávacího obvodu 11 je připojen počítačový vstup 13 klopného obvodu 14, k jehož výstupu je připojen vstup 15 povelového zařízení 16 tvarovacího stroje 3. Výstup 17 povelového zařízení 16 je připojen k nulovému vstupu 18 a výstup 19 povelového zařízení 16 je spojen s proudovým obvodem 20 provozní regulace tvarovacího stroje 3. Vstup 21 povelového zařízení 16 je propojen s koncovými vypínači 22, 23.

Činnost zařízení je založena na změnách elektrofyzikálních vlastností lisovací hmoty při jejím tvarování. Závislost elektrofyzikálních vlastností duroplastů na stupni jejich vytvrzení při tvarování lze vyjádřit jako dva druhy průběhů změn elektrofyzikálních vlastností v závislosti na době tvarování, to je monotónním průběhem pro lisovací hmoty na bázi fenolformaldehydových pojiv a průběhem s extrémy pro lisovací hmoty na bázi aminoformaldehydových pojiv. Změna

elektrofyzikálních vlastností ve všech případech odpovídá rychlosti procesu vytvrzování a skončení změny svědčí o skončení vytvrzování lisovací hmoty. Zjištění okamžiku skončení změny elektrofyzikálních vlastností nebo určité rychlosti jejich variací, která odpovídá požadovanému stupni vytvrzení, umožňuje správné nastavení doby pobytu výrobku ve formě a úpravy tohoto parametru podle konkrétních technologických vlastností lisovacích hmot.

Navržené automatické zařízení pro otvírání formy pracuje následujícím způsobem. Jako příklad je popsáno tvarování lisovacích hmot, které vykazují monotónní závislost elektrofyzikálních vlastností na době pobytu ve formě.

Dvoupolohový přepínač 7 v tomto případě spojuje výstup zpožďovacího obvodu 5 s neinvertujícím vstupem 10 srovnávacího obvodu 11 a výstup měřicího zařízení 4 s invertujícím vstupem 9 srovnávacího obvodu 11.

Změny elektrofyzikálních vlastností lisované hmoty v místě zabudování kapacitního snímače 1 jsou sledovány měřicím zařízením 4. Výstupní signál X měřicího zařízení 4 se vede na vstup zpožďovacího obvodu 5.

Na počátku tvarování je forma 2 otevřená. Výstupní signál X je roven nule. V důsledku toho je roven nule i výstupní signál zpožďovacího obvodu 5. Protože srovnávací obvod 11 pracuje s kladným posuvem, je jeho výstupní signál v počátečním stavu kladný a klopný obvod 14 se nachází ve výchozím nulovém stavu.

Při uzavření lisovací formy 2 jsou změny elektrofyzikálních vlastností lisované hmoty sledovány pomocí kapacitního snímače 1 a měřicího zařízení 4, které generuje zvětšující se signál X.

Výstupní signál Y zpožďovacího obvodu 5 se se zpožděním rovněž zvětšuje, jeho absolutní velikost je však v každém okamžiku menší než velikost signálu X.

Při splnění podmínky

$$(Y - X + Z) = 0$$

změní výstupní signál srovnávacího obvodu 11 svoje znaménko, což však nevyvolá překlopení počítačického klopného obvodu 14, protože tento reaguje pouze na přední hranu změny vstupních signálů.

V průběhu tvarování se zmenšuje rychlost vytvrzování a tím i rychlost změny signálu X, což vede ke zmenšení rozdílu $(Y - X)$. Při dosažení úplného vytvrzení nebo určité předem dané rychlosti a tím hodnoty rozdílu signálu $(Y - X)$ dané posunutím Z dojde ke splnění podmínky $(Y - X + Z) = 0$.

Srovnávací obvod 11 reaguje na tuto situaci tím, že jeho výstupní signál nabude kladné hodnoty a dojde k překlopení počítačického klopného obvodu 14 do jedničkového stavu. Výstupní signál klopného obvodu 14 přichází na vstup 15 povelového zařízení 16, které do proudového obvodu 20 tvarovacího stroje 3 vyšle signál k otevření formy 2 a

uvede klopný obvod 14 do výchozího stavu.

Tvarování je tím ukončeno a po provedení nutných operací na tvarovacím stroji 3, to je vyjmutí hotového výrobku, vyčištění formy 2, přípravě a vložení lisovací hmoty a podobně, se tvarování může opakovat.

Při tvarování předmětů z lisovacích hmot, které se vyznačují extrémní závislostí sledovaných parametrů na prodlevě předmětu ve formě 2, se dvoupolohový přepínač 7 přepne do opačné polohy, ve které je výstup zpoždovacího obvodu 5 spojen s invertujícím vstupem 9 srovnávacího obvodu 11 a výstup měřicího zařízení 4 s neinvertujícím vstupem 10 srovnávacího obvodu 11.

Činnost zařízení se v tomto stavu neliší od již popsané činnosti.

Nastavení zařízení na požadovanou rychlost procesu vytvrzování lisovací hmoty ve formě 2 se může provádět buď změnou zpoždění zpoždovacího obvodu 5, nebo změnou hodnoty referenčního signálu Z.

Zařízení umožňuje stabilní výrobu vysoce hodnotných výrobků a v důsledku použití vysokých tvarovacích teplot, zkrácení trvání technologických procesů a vyloučení zásahů obsluhy při korigování prodlevy výrobku v lisovací formě 2 i efektivní provoz automatického tvarovacího stroje 3.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro automatické řízení otvírání formy při tvarování duroplastů v tvarovacích strojích, například v lisech nebo v lisicích strojích, které sestává z koncových vypínačů určujících polohu pohyblivé části formy a povelového zařízení, které je propojeno s koncovými vypínači a řídicím proudovým obvodem tvarovacího stroje a generuje signál k otevření formy, vyznačující se tím, že je opatřeno kapacitním snímačem (1) elektrofyzikálních vlastností tvarovaného materiálu, který je uspořádán přímo ve formě (2) a je k němu připojeno měřicí za-

řízení (4), k jehož výstupu je připojen vstup zpoždovacího obvodu (5), k jehož výstupu je připojen druhý vstup (8) dvoupolohového přepínače (7), jehož první vstup (6) je připojen k výstupu měřicího zařízení (4), přičemž k výstupům dvoupolohového přepínače (7) je svými vstupy (9, 10) připojen srovnávací obvod (11), k jehož výstupu je připojen počítačový vstup (13) klopného obvodu (14), jehož výstup je spojen se vstupem (15) povelového zařízení (16), jehož jeden výstup (17) je spojen s nulovacím vstupem (18) klopného obvodu (14).

1 výkres

