

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

153748



ÚRAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

Přihlášeno 24. II. 1967 (PV 1374-67)

Zveřejněno 20. VIII. 1973

Vydáno 15. VI. 1974

MPT B 27 k 3/36  
B 27 k 3/40

PT 38 h 2/01

MDT 074.048

Autor vynálezu

Ing. MIROSLAV PEŠEK, CSc., ROSICE nad Labem,  
ing. VLADISLAV DĚDEK, ing. EMIL PLANDER, PRAHA  
a JAROSLAV JARKOVSKÝ, PARDUBICE

### Způsob stabilizace dřeva a lignocelulosových materiálů

1

Vynález se týká způsobu stabilizace dřeva nebo lignocelulózových materiálů napuštěním směsí nenasycených monomerů, případně v roztoku organických rozpouštědel a v přítomnosti bobtnadel pro dřevnou hmotu a polymerací účinkem ionizujícího záření.

Účelem této stabilizace je dosáhnout zlepšení vlastností, především zvýšení rozměrové stability v důsledku snížené sorpce vody, zvýšení odolnosti proti vnějším vlivům, jako je působení povětrnostních podmínek, chemikálií a mikroorganismů a zlepšení téměř všech mechanických vlastností. Výrobky z dřevoplastických hmot povrchově upravené pouze leštěním zachovávají estetický vzhled přírodního dřeva a jejich sametově lesklý povrch není třeba zpracovat lakováním, politurou a jinými úpravami. Povrch má zvýšenou tvrdost a odolnost proti otěru. Polotovary z dřevoplastických hmot lze obrábět běžnými způsoby.

Dosavadní postupy přípravy takových dřevoplastických hmot jsou nevýhodné vzhledem k vysokým dávkám záření, jichž je třeba na zpolymerování přítomných monomerů.

Takové procesy jsou popsány v patentových spisech USA číslo 3 077 417, 3 077 418, 3 077 419 a 3 077 420, kde se stabilizace pro-

2

vádí pomocí derivátů akrylových, například akrylonitrilem, nebo derivátů styrenových, např. dichlorstyreny nebo epoxysloučeninami, například 1,2-epoxy-3-fenoxypropanem, jimiž dřevná substance byla impregnována, a to účinkem ionizujícího záření.

Použití různých plastických hmot ve formě jejich roztoků, emulzí nebo disperzí k napuštění dřeva za účelem zlepšení jeho vlastností je známo z publikací: Boublík V., *Plastické hmoty v amatérské praxi* (Praha, SNTL, 1963) a Havlíček V., *Přehled plastických hmot* (Praha, SNTL, 1960).

Z těchto informací také vyplývá, že prve zmíněné způsoby, chráněné US patenty, sice používají impregnace monomery, které jsou v dalším stadiu zpolymerovány účinkem ionizujícího záření, využívají výhod, jež jsou spojeny s napuštěním dřevní hmoty monomery a jejich dalším zpolymerováním účinkem ionizujícího záření, jejich nevýhodou je však použití drahých monomerů a nutnost použít vyšších dávek záření k jejich úplnému zpolymerování oproti způsobu podle předloženého vynálezu, na druhé straně pak literatura zachycující celkový vývoj v aplikaci plastických hmot svědčí o tom, že již dříve tu byla snaha o zlepšení vlastností dřevěného materiálu, že však nebylo vhodných cest, jak takovou úpravu provést, po-

něvadž obvyklé polymerační techniky neumožňovaly s optimálním výsledkem ji provádět po impregnaci dřevné hmoty monomery.

Podle vynálezu se tento nedostatek odstraňuje a umožňuje stabilizovat dřevo nebo polotovary nebo výrobky ze dřeva organickými adičními polymery pomocí nižších dávek záření. Toho lze dosáhnout podle vynálezu tím, že se stabilizace provádí impregnováním vinylovými monomery nebo jejich směsmi, s výhodou směsí styrenu s akrylonitrilem, s přidávkou organických rozpouštědel pro monomery a bobtnadel pro dřevo, včetně vody, za přítomnosti 1,3-butadienu nebo/a 2-chlorbutadienu(1,3) nebo/a 1,3-cyklopentadienu; následující působení ionizujícího záření za účelem polymerace vyžaduje pak nižších dávek záření na impregnovaný materiál. Při tomto postupu, obzvláště při použití směsi styrenu a akrylonitrilu s butadienem(1,3), se dosáhne vyšších polymeračních rychlostí a tím se snižuje dávka záření nutná pro přeměnu monomerů v polymery. Jako příklady je možno uvést směsi styrenu s akrylonitrilem a (1,3)butadienem, 2-chlorbutadienem(1,3), 2-metylbutadienem(1,3) nebo 1,3-cyklopentadienem. Jako rozpouštědlo pro monomery a bobtnadlo pro dřevo byl použit metanol. Některé výsledky s použitím těchto směsí byly publikovány v časopise „Radioisotopy 9 (5) 741 (1968)“. Při použití směsi obsahující 15,2 hmot. % (1,3)butadienu, 34,4 % styrenu, 30,4 % akrylonitrilu a 20 % metylalkoholu byly dávky záření, potřebné pro úplné zpolymerování směsi monomerů, o 22 % nižší než ve srovnání s dávkami záření, kterých je třeba na zpolymerování směsi 60 % styrenu a 40 % akrylonitrilu, která se v literatuře běžně navrhuje. Podobné snížení dávek záření bylo pozorováno při použití směsi obsahující 22,7 % 2-chlorbutadienu(1,3), 18,25 % metylalkoholu, 31,35 % styrenu a 27,7 % akrylonitrilu. Dávky záření potřebné pro úplné zpolymerování směsi monomerů byly o 10 % nižší ve srovnání s dávkami záření, kterých je třeba na zpolymerování směsi 60 % styrenu a 40 % akrylonitrilu. Rovněž bylo podobné snížení dávek záření pozorováno při použití 2-metylbutadienu(1,3) a cyklopentadienu ve směsi se styrenem a akrylonitrilem za přítomnosti metylalkoholu. Snížení dávek záření bylo v tomto případě o 8 % ve srovnání s použitím směsi 60 % styrenu a 40 % akrylonitrilu.

Směsí vinylových monomerů s těmito dieny je možno použít pro impregnaci buď samotné nebo s různými organickými rozpouštědly, například methanolem, dioxanem, dimethylformamidem, acetonem a jinými, nebo jako vodných roztoků a disperzí těchto monomerů s dieny a organickými rozpouštědly.

Postup přípravy dřevoplastických hmot podle vynálezu je tento: Dřevo nebo polotovary nebo výrobky ze dřeva se v uzavřené

nádobě odplyní evakuací, aby byl odstraněn přítomný kyslík, který inhibuje polymeraci monomerů. Odplynění evakuováním je možno provést vícekrát a přitom pokaždé je možno propláchnout systém dusíkem, aby odstranění kyslíku bylo dokonalejší. Do evakuovaného prostoru se potom vpustí za normálního, zvýšeného nebo sníženého tlaku směs vinylových monomerů, která obsahuje uvedené dieny, případně rozpouštědla a bobtnadla. Dobu impregnace je možno měnit podle požadovaného množství monomerních látek ve dřevě. Ozařování je možno provádět buď přímo v nádobách, ve kterých byl materiál impregnován po odstranění přebytečného impregnačního roztoku, nebo lze impregnované dřevo před ozařováním balit do kovové fólie nebo fólie z plastické hmoty, nebo lze ozařování provádět přímo bez balení v atmosféře inertního plynu, například dusíku nebo kyslíčnicku uhlíčitého.

Následujícím ozařením se provede polymerace monomerů, vyplňujících póry dřevní hmoty. Není-li polymerace úplná a je-li to na závadu vlastnostem výrobku, je možno dřevoplastické hmoty ještě za zvýšené teploty dotvrdit. Vzhledem k tomu, že u některých směsí, například za přítomnosti vinylchloridu, není nutno úzkostlivě odstraňovat kyslík před impregnací, je možno v těchto případech evakuaci dřeva před impregnací vypustit.

Jako zdroje záření je možno použít různé izotopové zářiče, které emitují záření gama, beta nebo alfa, jako  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{90}\text{Si}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{14}\text{Ce}$  aj., nebo vyhořelé palivové články jaderných reaktorů, rentgenové přístroje nebo různé typy urychlovačů nabitých částic, jako jsou lineární urychlovače, cyklotrony, rezonanční transformátory, Van de Graaffovy urychlovače aj. Dobré výsledky byly získány při použití gama-záření  $^{60}\text{Co}$ .

Pro přípravu dřevoplastických hmot lze použít různých druhů dřeva. Je možno použít kompaktního dřeva jehličnatých nebo listnatých stromů, tvrdého i měkkého dřeva, jako je borovice, smrk, topol, olše, břiza, dub, buk aj., ale též dřevní odpad, jako jsou piliny, třísky, kůra aj.; takto je možno upravit buď surové dřevo nebo s výhodou polotovary a tvarované výrobky ze dřeva, dále dřevovláknité a dřevotřískové desky, překližky a výrobky z těchto materiálů.

Jako vinylové monomery se mohou použít například styren a jeho deriváty, jako alfa-methylstyren, o-, m-, p-methylstyren, alfa-chlorstyren, 2,4-dichlorstyren, dále akrylonitril, alfa-chlorakrylonitril, metakrylonitril, etakrylonitril nebo jejich směsí.

Z popsáných dřevoplastických hmot je možno zhotovovat speciální podlahy, parkety, vlysy a podlahové a obkladové panely, nábytek nebo části nábytku zvláště exponované při užívání. Dřevoplastických hmot lze výhodně používat tam, kde budou vystaveny namáhavým povětrnostním vlivům, například pro chaty a zařízení chat, pro okna a

okenní rámy, venkovní dveře a zárubně dveří, pro vrchní části schodů, zábradlí a různé dřevěné obklady, dále pro různé sportovní zboží, jako jsou vesla, rakety, zařízení tělocvičien a lodí, pro pažby pušek, střenky nožů a rukojeti nástrojů, různé umělecké předměty, jídelní misky, podpatky obuvi, kopyta na obuv, raménka na oděvy aj. Dřevoplastických hmot připravených z běžných dostupných dřevin lze vzhledem k výhodným vlastnostem používat jako náhrady za drahé a vzácné dřeviny nebo je možné jich používat všude tam, kde se dosud přírodní dřevo pro některé nevýhodné vlastnosti nemohlo používat.

#### Příklady provedení

##### Příklad 1

Tři vzorky borového dřeva o rozměrech 8,5 × 8,5 × 60 mm byly odplyněny v uzavřené skleněné ampuli na 5 torr po dobu 30 min.; při zrušení podtlaku byl připuštěn dusík a tento postup byl ještě dvakrát opakován. Poté byla připuštěna k odplyněnému dřevu směs monomerů, obsahují 15,2 hmot. % butadienu(1,3), 34,4 % styrenu, 30,4 % akrylonitrilu s 20 % metylalkoholu a byla ponechána ve styku se dřevem 5 hodin. Přebytečné monomery a metylalkohol byly potom vytlačeny dusíkem a impregnované vzorky byly ozařovány na kobaltovém ozařovacím zařízení při intenzitě záření 0,29

Mr/hod celkovou integrální absorbovanou dávkou záření 2 Mrad. Konverze monomerů v tomto případě byla 93 %.

##### 5 Příklad 2

Tři vzorky borového dřeva o rozměrech 8,5 × 8,5 × 60 mm byly zpracovány stejným způsobem jako u příkladu 1 s tím rozdílem, že pro impregnaci bylo použito směsi obsahující 22,7 % chloroprenu, 18,25 % metylalkoholu, 31,35 % styrenu a 27,72 % akrylonitrilu. Konverze v tomto případě byla 92 %.

##### 15 Příklad 3

Tři vzorky smrkového dřeva o rozměrech 8,5 × 8,5 × 60 mm byly zpracovány stejně jako u příkladu 1. Konverze monomerů v tomto případě byla 95 %.

##### Příklad 4

Tři vzorky smrkového dřeva o rozměrech 8,5 × 8,5 × 60 mm byly zpracovány stejně jako v příkladě 1 s tím rozdílem, že se použilo směsi monomerů obsahující 20 váh. % isoprenu, 33 % styrenu a 29 % akrylonitrilu s 18 % metylalkoholu. Konverze monomerů v tomto případě byla 90 %.

Všechny takto připravené dřevoplastické hmoty měly hodnoty mechanických vlastností stejné nebo lepší než nemodifikované dřevo.

#### P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob stabilizace dřeva a lignocelulózo-  
vých materiálů napouštěním směsí nenasycených monomerů, s výhodou směsí styrenu s akrylonitrilem, případně v roztoku organických rozpouštědel a v přítomnosti bobtnadel pro dřevo, a jejich zpolymerováním

35 účinkem ionizujícího záření, vyznačený tím, že se dřevní hmota impregnuje směsí vinylových monomerů, ke které se přidá 1,3-butadien nebo/a 2-chlorbutadien(1,3) nebo/a 1,3-cyklopentadien v množství do 40 hmot. procent ve výchozí impregnační směsi.