

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253205

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

B 32 B 7/04

(22) Přihlášeno 28 12 82

(21) PV 9787-82

(40) Zveřejněno 12 03 87

(45) Vydáno 15 06 88

(75)

Autor vynálezu

BAREŠ RICHARD A. ing. DrSc., PRAHA,

VAŠIČEK ALOIS ing., HOŠTICE, NAVRÁTIL JAN ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob výroby vrstvených výrobků ze dřeva a/nebo lignocelulózových hmot

Řešení se týká způsobu výroby vrstvených výrobků ze dřeva a/nebo lignocelulózových hmot. zejména překližek, plášťovaných dřevotřískových desek a podobně. Podstata způsobu spočívá v tom, že na styčnou plochu vrstev se nanese aktivační činidlo pro vyvolání kyselé hydrolýzy výchozího materiálu vrstev, zejména kyselina sírová, a popřípadě neutralizační činidlo pro zneutralizování přebytku aktivačního činidla. Potom se vrstvy složí na sebe a slisují tlakem 0,2 až 10,0 MPa při teplotě 80 až 200 °C po dobu 5 až 300 sekund.

Vynález se týká způsobu výroby vrstvených výrobků ze dřeva a/nebo lignocelulózových hmot, při kterém se nejméně dvě vrstvy výchozího materiálu přiloží na sebe a slepí se na styčných plochách k sobě.

Vrstvené výrobky, například překližky, plášťované dřevotřískové desky apod., se dosud vyrábějí tak, že na styčné plochy výchozího plošného materiálu, například dřevěných dřh nebo dřevotřískových desek, se nanese lepidlo, jednotlivé vrstvy se nakladou na sebe a slepí se zpravidla za zvýšené teploty a tlaku.

Na vytvoření takového vrstveného výrobku se spotřebuje poměrně značné množství drahého lepidla, přičemž lepený spoj musí být ponechán po určitou dobu v klidu za stálého působení tlaku, aby došlo k odpaření vody z vodných lepidel nebo k odpaření rozpustidel z rozpustidlových lepidel, popřípadě aby mohlo proběhnout zesítnění nebo jiný polymerační děj u monomerních lepidel. Některá lepidla jsou navíc při výrobě i při používání vyrobených prvků zdraví škodlivá, zejména obsahují-li formaldehyd, který má karcinogenní nebo jiné nepříznivé metabolické účinky na lidský organismus. Lepení dřeva a výroby vrstvených výrobků s pomocí lepidel je proto časově náročné a v mnoha případech kladé značné nároky na spotřebu energie.

Nedostatky těchto známých způsobů jsou odstraněny způsobem výroby vrstvených výrobků podle vynálezu, při kterém se nejméně dvě vrstvy výchozího materiálu na bázi dřeva a/nebo lignocelulózových hmot přiloží na sebe a slepí se k sobě na styčných plochách, jehož podstata spočívá v tom, že na styčnou plochu nejméně jednoho spojovaného prvku nebo vrstvy se nanese aktivační činidlo pro vyvolání povrchové hydrolýzy výchozího materiálu spojovacích prvků nebo vrstev a pro uvolnění lepidlivých látek, obsažených ve výchozím materiálu, potom se popřípadě nanese na nejméně jeden spojovaný povrch neutralizační činidlo pro zneutralizování přebytku aktivačního činidla, načež se spojované prvky nebo vrstvy přiloží styčnými plochami na sebe a stlačí se k sobě tlakem 0,2 až 10,0 MPa při teplotě 80 °C až 200 °C, přičemž lisovacím tlakem se působí po dobu 5 až 300 sekund.

Při konkrétním provádění způsobu podle vynálezu se na výchozí materiál, zejména dřevěný, působí koncentrovanou kyselinou sírovou jako aktivačním činidlem pro vyvolání hydrolýzy dřeva, přičemž přebytek aktivačního činidla na styčné ploše se zneutralizuje močovinou.

Způsob podle vynálezu se vytváří vrstvený výrobek ze dřeva nebo z jiných lignocelulózových hmot bez použití zvláštního lepidla, protože potřebná vazebná struktura se vytvoří přímo na styčných plochách slepovaných vrstev nebo prvků z vlastního materiálu těchto prvků. Dřevo a lignocelulózové hmoty jsou komplexními přírodními polymery, sestávajícími ze tří základních složek: celulózy, hemicelulózy a ligninu. Celulóza představuje polymer β -D-glukopyranosy s polymeračním stupněm nad 600; hemicelulózy jsou zastoupeny lineárními polysacharidy, které spolu s ligninem vyplňují mezery v celulózové stavbě buněčných blan a jejichž základními stavebními jednotkami jsou vedle β -D-glukopyranosy různé pentosany.

Lignin je, jak známo, polymer obsahující ve své struktuře benzenová jádra, navzájem spojená přes -O- můstky nebo přes -CO-O-, popřípadě i C-C vazby.

Kyselou hydrolýzou výchozího materiálu na bázi lignocelulózových hmot dochází k narušení vazeb celulóza-ligin a dále dochází k hydrolýze hemicelulózy, popřípadě pentosanů za vzniku furfuralu. Při zahřátí v kyselém prostředí dochází jednak k polykondenzaci volných koncových skupin ligninu s celulózou, přičemž k této polykondenzaci dochází většinou na jiném místě řetězce než tomu bylo v původní hmotě, jednak ke spojování vzniklého furfuralaldehydu a jeho derivátů do řetězců makromolekul.

Kromě toho se polymerace účastní dehydrované jednotky D-glukózy. Při vyšších teplotách za přítomnosti dehydratačních činidel dochází dále k dehydrataci OH skupin hexosanů za vzniku keto-vazeb nebo aldehydických vazeb, popřípadě za vzniku vazeb, a vzniklé skupiny jsou schopny se zapojit do kopolymerace. Minoto dochází ještě ke kopolymeraci s dezaktivovaným aktivačním činidlem nebo s neutralizačním činidlem.

Povrchovou hydrolýzou dřeva nebo lignocelulózových hmot kyselým aktivačním činidlem, popřípadě enzymaticky, se na styčných plochách spojovaných vrstev nebo prvků generují aktivní lepicí látky, obsažené ve výchozím materiálu, které po přiložení styčných ploch a slisování za zvýšené teploty vytvářejí průběžné makromolekuly nově vytvořeného polymeru, částečně zakotvené v materiálu spojovaných vrstev do jejich strukturní sítě.

Pro vytváření vrstveného výrobku není tedy třeba drahých nebo zdraví škodlivých lepidel, jednotlivé vrstvy výrobku jsou výhodně vzájemně spojeny polymerní látkou, přímo odvozenou z výchozího materiálu spojovaných vrstev a mající v podstatě stejné složení jako výchozí materiál. Postup podle vynálezu je tedy mnohem levnější a rychlejší než dosud známé postupy a dohotovené výrobky jsou naprosto zdravotně nezávadné.

Způsobem podle vynálezu je možno vyrábět překližky, vrstvené dřevotřískové hmoty a desky apod., nalepovat dýhy na dřevěné, dřevotřískové, dřevovláknité a jiné podklady, zejména desky, popřípadě je možno způsobu podle vynálezu využít k hotovení lepených spojů dřevěných prvků, protože pevnost spoje je dostatečná pro přenášení smykových i jiných sil a namáhání. Zvláště výhodné je hotovení vrstveného výrobku, jehož střední jádro je tvořeno slisovanými částicemi dřeva, zejména dřevěnými třískami, pojenými k sobě gererovanou lepicí polymerní látkou způsobem podle vynálezu, přičemž jádro je nejméně z jedné strany oplášťováno dřevěnou dýhou nebo překližkou, přilepenou rovněž způsobem podle vynálezu.

Způsob podle vynálezu je blíže objasněn pomocí následujících příkladů provedení způsobu výroby vrstvených výrobků.

P ř í k l a d 1

Při výrobě překližky se na povrchové plochy jednotlivých dřevěných dýh, které jsou styčnými plochami budoucích vrstev překližky, nanese nátěrem nebo nástřikem koncentrovaná kyselina sírová H_2SO_4 , aby se na styčných plochách dřevěných dýh vyvolala povrchová hydrolýza dřeva, kterou se původní polymerní látky rozloží na aktivní lepicí složky, jejichž hlavní reakční složkou je furfural, a kterou dochází také k hydrolýze ligninu a rozrušení jeho vazeb na celulózu a také jeho vnitřní struktury. Přebytek kyseliny sírové se zneutralizuje rozprášením přáškové močoviny na styčné plochy dýh.

Dýhy se potom uloží na sebe a vloží se do lisu, ve kterém se stlačí uzavíracím tlakem 2,0 MPa při teplotě 160 °C po dobu 15 sekund. Působením tlaku a teploty se převede aktivní monomer na regenerovaný polymer, jehož makromolekuly jsou vázány k sobě a postupně přecházejí do původního materiálu dýh. Tím dojde k pevnému vzájemnému spojení dýh na styčných plochách a po vyjmutí z lisu je postup výroby vrstveného výrobku dokončen. Dohotovený vzorek byl podroben zkouškám mechanických vlastností a bylo zjištěno, že spoj mezi vrstvami dřevěné dýhy, vytvořený způsobem podle vynálezu, má pevnost ve smyku 14,3 MPa, což je plně vyhovující pro praktické využití.

P ř í k l a d 2

Při vytváření lepeného spoje dřevěných desek o tloušťce 10 mm se na styčné plochy obou spojovaných desek nanese nátěrem souvislá vrstva 80% kyseliny fosforečné H_3PO_4 , aby se na povrchu styčných ploch generovaly aktivní lepicí složky dřeva. Potom se desky přiložily aktivovanými plochami na sebe a slisovaly se tlakem 6,0 MPa při teplotě 180 °C po dobu

180 sekund. Po dokončení tohoto postupu měl spoj obou desek pevnost ve smyku 16,6 MPa.

P ř í k l a d 3

Při výrobě plášťované dřevotřískové desky se nejprve připraví třísky jehličnatého dřeva, které se vloží v množství 100 hmot. dílů do bubnové míchačky. Třísky se v míchačce smísí se 6,25 hmotnostních dílů močoviny a potom se do směsi přidá rozptýlením 6,25 hmotnostních dílů 65% kyseliny dusičné. Takto připravená směs se přemístí do formy, na jejíž dno se předem umístila jedna z plášťových vrstev, tvořená v tomto příkladu dřevěnou dýhou z tvrdého dřeva. Na její horní styčnou plochu se před uložením aktivovaných dřevěných třísek nanese kyselina dusičná pro vyvolání povrchové hydrolýzy. Po uložení aktivovaných dřevěných třísek se na povrchu jejich vrstvy uloží horní plášťová dřevěná dýha, jejíž styčná plocha je rovněž aktivována nánosem kyseliny dusičné. Potom se forma uzavře a její obsah se lisuje zavíracím tlakem 8,0 MPa při teplotě 180 °C po dobu 5 minut. Po této době je postup podle vynálezu ukončen a vrstvená deska takto vyrobená má objemovou hmotnost 950 kg/m³ a pevnost v ohybu 12,3 MPa.

P ř í k l a d 4

Při alternativním postupu, vycházejícím z příkladu 3, se jádro plášťované dřevotřískové desky připraví smícháním 100 hmotnostních dílů smrkových dřevěných třísek se 4 hmotnostními díly močoviny jako neutralizačním činidlem a se 3 hmotnostními díly manganistanu draselného jako katalyzátoru, urychlujícího aktivaci pojivých látek. Do této směsi se potom rozptýlí 4 hmotnostní díly 96% kyseliny sírové ve formě jemné mlhoviny ve vzduchu a směs se potom stejně jako v předchozím příkladu vloží do formy mezi dvě plášťové dřevěné dýhy, které jsou na styčných plochách stejně jako v příkladu 3 aktivovány. Náplň formy se potom slisuje při teplotě 150 °C tlakem 10,0 MPa po dobu 2 min. Hustota takto vyrobené plášťované vrstvené desky je 0,95 g/cm³, pevnost v tahu za ohybu 15,6 MPa.

Aktivačními činidly pro vyvolání hydrolýzy výchozího materiálu jsou kromě uvedených příkladů Lewisovy kyseliny, například kysličník fosforečný, přidávaný v hmotnostním množství do 7 % na dřevnou hmotu, nebo kyselina paratoluensulfonová, přidávaná k dřevné hmotě v hmotnostním množství do 15 %. Neutralizačními činidly jsou kromě močoviny síran amonný, přidávaný ke kyselině sírové v množství 1:1, popřípadě fosforečnan amonný /NH₄/₃PO₄, /NH₄/₂HPO₄, /NH₄/H₂PO₄, dávkovaný k dřevěné hmotě v hmotnostním množství 2 % hmotnostní množství 3 % kyseliny sírové.

Hmota vytvořená ve styčné spáře postupem podle vynálezu byla analyzována. Extrakt vodou obsahoval 0,1 % SO₄²⁻ iontů a byla v něm prokázána i přítomnost aromatických sloučenin. Nasákavost vody činila 5,45 % na hmotu polymeru extraktu, nasákavost líhu 0,01 % na hmotu polymeru. Analýza dále ukázala, že kyselina sírová byla v průběhu výroby deaktivována reakcí zejména s dvojnými vazbami dehydratovaných hexosanů za vzniku sulfoskupin SO₃H, popřípadě SO₂. Močovina jako neutralizační činidlo kopolykondenzovala v kyselém prostředí s aldehydickými skupinami za vzniku lineárního řetězce -CH₂-NH-CO-NH-; α-metylfural a další furanové deriváty, přítomné po hydrolýze hexosanů a dehydrataci vzniklých D-glukóz, se váží na OH nebo CHO skupiny, popřípadě samy polykondenzují.

Furfural, přítomný po hydrolýze pentosanů a dehydrataci vzniklých pentos, jednak sám polykondenzuje, jednak se váže na volné OH skupiny celulózy a ligninu, popřípadě ostatních zbytků. Po hydrolýze ligninu dochází k vazbám OH nebo CHO skupin ligninu na OH skupiny celulózy.

Způsobem podle vynálezu je možno, jak je patrné z příkladů provedení, hotovit řadu různých typů vrstvených výrobků z rostlého, upravovaného nebo aglomerovaného dřeva, popřípadě různých jiných lignocelulózových hmot, které nejsou omezeny na popsané kombinace.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby vrstvených výrobků ze dřeva a/nebo lignocelulózových hmot, při kterém se nejméně dvě vrstvy nebo dva prvky ze dřeva a/nebo lignocelulózových hmot přiloží na sebe a slepí se na styčných plochách za působení zvýšené teploty a tlaku, vyznačující se tím, že se na styčnou plochu nejméně jedné vrstvy nebo jednoho prvku nanese aktivační činidlo pro vyvolání povrchové hydrolýzy výchozího materiálu spojovaných vrstev nebo prvků a pro uvolnění lepivých látek, obsažených ve výchozím materiálu, a popřípadě neutralizační činidlo pro zneutralizování přebytku aktivačního činidla, načež se sestaví vrstvy nebo prvky, sestavené styčnými plochami na sebe, slisují tlakem 0,2 až 10 MPa teplotě 80 °C až 200 °C, přičemž lisovacím tlakem se působí po dobu 5 až 300 sekund.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že aktivačním činidlem je kyselina sírová, zejména koncentrovaná.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že neutralizačním činidlem, je močovina.

4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že před nanesením aktivačního činidla se na styčné plochy vrstev nebo prvků nanese katalyzátor pro urychlení hydrolýzy, zejména manganistan draselný.