



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

223272

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
F 29 D 7/14
B 29 C 29/00

(22) Přihlášeno 31 03 81
(21) (PV 6118-81)

(40) Zveřejněno 31 12 82

(45) Vydáno 15 03 86

(75)

Autor vynálezu

KOUTNÝ KVĚTOSLAV dipl. tech., PŘIBYL JOSEF ing., GOTTWALDOV

(54) Způsob přípravy plošných útvarů z polyvinylchloridové směsi a regenerovaného odpadu

1

2

Účelem vynálezu je umožnění zpracování heterogenních odpadů, zejména z koženek nebo podlahovin, přímo ve výrobním závodě, a to bez jakýchkoliv investičních nároků na zařízení. Tohoto účelu se dosahuje postupem zahrnujícím důkladnou desintegraci odpadu, obohacení primární směsí, homogenizaci, plastikaci, vyválnování fólie a případně přilaminování podkladové vrstvy, například textilní a/nebo ještě krycí vrstvy. Krokem rozhodujícím o úspěšnosti postupu je první operace — desintegrace odpadu. Materiál je desintegrován v řezacím mlýně až do stupně, kdy u jednotlivých částic velikost lící plochy původního vrstveného materiálu činí nejlépe 3 až 8 mm² a sypná hmotnost takto získaného regenerátu se pohybuje mezi 100 až 200 kg . m⁻³. Intenzivní desintegrace napomáhá homogenizaci natolik, že následující termomechanické zpracování směsi lze úspěšně provést na dvouválcích nebo v tlakovém hnětiči, za určitých podmínek i přímo ve fluidní míchačce současně s homogenizací obohacené směsi. Využití odpadu z plastických kůží a příbuzných materiálů představuje vzhledem k jejich množství a objemnosti (nesnadná manipulovatelnost) značný ekonomický přínos a navíc přispívá i k ochraně životního prostředí.

Vynález se týká způsobu zpracování heterogenních odpadů, zejména z plastických kůží, na plošné útvary. Jmenované odpady vznikají při výrobě nebo zpracování plastických kůží na bázi polyvinylchloridu a jeho kopolymerů, polyuretanu, akrylonitril-butadien-styrenu ve spojení s podkladní tkaninou, která může obsahovat vlákna typu bavlna, viskóza, polyester, polyamid, případně jejich směsí, dále papír, případně slabou polyuretanovou pěnu.

Zpracování tohoto typu odpadu se stalo v posledních létech středem zájmu mnoha výrobců i zpracovatelů plastů. Důvody jsou celkem známé: stále dražší primární suroviny, snaha o využití regenerovaných sekundárních surovin a v neposlední řadě ochrana životního prostředí, které je ohrožováno stále se zvětšujícím počtem a rozlohou deponií s nejrůznějšími odpady. Množství těchto odpadů je obrovské a neustále v souladu se zvětšující se výrobou stoupá.

V současné době existuje celé řada postupů, jimiž je možno uvedené heterogenní odpady zpracovat na sekundární suroviny a dále tyto pak zpracovat na hodnotné výrobky.

Některé z těchto postupů jsou založeny na separaci vláknité a polymerní složky. Separace může být provedena buď mokrou cestou — máčením, rozpouštěním — nebo suchou cestou, která často vyžaduje předchozí mechanickou desintegraci, přičemž vlastní separace je nejčastěji provedena profukováním vzduchem. Jsou známy i separační metody bez desintegrace — nahříváním plastu a delaminací.

Separací procesy jsou však poměrně nákladnou cestou zpracování odpadu. Například rozpouštědlový způsob kromě chemikálie vyžaduje i nákladné zařízení, schopné odolávat agresivním látkám. Suchá separace vyžaduje vzduchový cyklón nebo jiné speciální zařízení. Proto se dává větší přednost zpracování bez separace, zvláště u odpadu z plastických kůží a přibuzných materiálů, kde regenerovaný produkt obohacený primární surovinou vykazuje i bez separace dobré fyzikálněmechanické a uspokojivé vzhledové vlastnosti. Pokud složení odpadu nevyhovuje plně požadavkům kladeným na finální výrobek, lze provést separaci částečnou — například odstranění kovových částic.

V patentové literatuře je popsán postup zpracování odpadu z plastů s příměsí i čistých. Postup zahrnuje desintegraci, homogenizaci a termoplastické zhutnění materiálu, který je vytlačován ve tvaru nepravidelných strun a formován do granulí. Tento postup však vyžaduje speciální homogenizační jednotku, složenou z rotační a pevné části — tzv. Plastcompactor, který je hlavním článkem celého komplexu pro zpracování heterogenních odpadů.

Obdobný způsob zpracování heterogen-

ních odpadů zahrnuje řezání, oddělení volných vláken, termomechanické zpracování až po přípravu granulátu a jeho skladování. Granulát se potom zpracovává válcováním, vstřikováním nebo lisováním.

Heterogenní odpady z plastů s přibližně stejným tavným indexem mohou být zpracovány postupem zahrnujícím homogenizaci, tavení a vstřikování do formy nebo přípravu granulátů. Pro tento postup je opět vyvinuto speciální zařízení, jehož základním článkem je hlava extrudéru, která má primární a sekundární okruh. Prvním okruhem vychází čistý materiál, druhým odchází nečistoty.

Dosud uvedené způsoby mají jednu společnou nevýhodu — materiál je zpracováván na granulát, který je sice méně objemný a snadněji manipulovatelný než původní odpad, ovšem při zpracování na konečný produkt je třeba granulát opět zahřívát a homogenizovat a tím spotřeba tepelné i mechanické energie značně vzrůstá.

Energeticky výhodnější cestu představuje přímé zpracování odpadu na hotový výrobek bez granulátu jako mezistupně. Tento způsob však vyžaduje, aby vedle sebe existovalo zařízení určené k homogenizaci odpadu a případnému obohacení materiálem a zařízení zpracovávající takto vzniklý regenerát bezprostředně na finální výrobek. Uskutečnění nepřetržitého způsobu zpracování odpadu na hotový výrobek znamená v praxi instalaci desintegračního a homogenizačního zařízení před zařízení formující finální výrobek. Případně je možno naopak doplnit již existující zařízení pro desintegraci a homogenizaci odpadu zařízením zpracovávajícím regenerát na výrobek. Vzhledem k této skutečnosti je třeba, aby obě fáze zpracování odpadu byly pokud možno jednoduché a tedy z hlediska investičního co nejméně náročné. Ve srovnání s tvorbou výrobků ve formách se zde jeví výhodnější výroba plošných útvarů, například podlahovin.

Je znám způsob zpracování odpadu z plastických kůží, spočívající v tom, že odpad se umístí stejnoměrně na dopravní pásy a překryje se transparentní fólií, která se termoplasticky spojí s vrstvou odpadu.

Plošné útvary z odpadů z plastických kůží mohou být připraveny pomocí dvou pohyblivých pásů, mezi které se vkládá upravený odpad. Zahříváním a tlakem mezi pásy dochází k termoplastickému spojení částek odpadu. Získaný materiál je použitelný jako podlahová krytina. Tento způsob stejně jako předcházející má však nevýhodu v tom, že vyžaduje zařízení, které není při výrobě podlahovin běžné.

Z patentové literatury je dále znám způsob a zařízení pro zpracování heterogenních odpadů, sestávající z řezacího zařízení, Banbury mixéru, dvouválců, dalšího Banbury mixéru s dvouválcem a soustavou válců.

k nanášení termoplastické hmoty na textilní podložku.

Podlahoviny stejně jako potahové materiály mohou být vyrobeny z heterogenních odpadů z koženek rovněž postupem, zahrnujícím řezání heterogenního odpadu, případně s přísadou odpadních termoplastických fólií, případně přidání čerstvého polymeru, míchání a plastifikaci ve vytlačovacím stroji, odkud po důkladném propracování je materiál v termoplastickém stavu veden na váleček, kde je tvarován na fólii, případně opatřen textilní nosnou podložkou, desénován nebo ještě dále povrchově upraven, například lakováním. Nevýhodou tohoto postupu, stejně jako předcházejícího, je poměrně nákladné homogenizační a plastikační zařízení.

Nevýhody dosud známých způsobů zpracování odpadů z plastických kůží odstraňuje způsob přípravy plošných útvarů z polyvinylchloridové směsi a regenerovaného heterogenního odpadu na bázi směsi termoplastů podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že odpad, především z plastických kůží, ale i z hnacích řemenů či dopravních pásů na bázi směsi termoplastů, se desintegruje v řezacím mlýně na velmi jemné částice, mísí se s polyvinylchloridovou směsí, výsledná suchá směs se plastifikuje, vyválcuje se fólie, která se případně opatří podkladovou vrstvou anebo ještě krycí vrstvou. Získaný plošný materiál slouží především jako podlahovina, ale také jako potahová fólie, dekorační materiál či k jiným účelům.

Operací ovlivňující rozhodujícím způsobem úspěšnost postupu podle vynálezu je první krok — desintegrace odpadu. Desintegrace probíhá v řezacím mlýně až do stupně, kdy u jednotlivých částic velikost lícni plochy vrstveného materiálu činí 2 až 15 mm², nejlépe však 3 až 8 mm², a sypná hmotnost regenerátu se pohybuje mezi 100 až 200 kg · m⁻³. Intenzivní desintegrace jednak umožňuje dokonalejší odstranění podílu uvolněných vláken — postup může být takto modifikován, je-li třeba zlepšit zpracovatelnost regenerátu — jednak napomáhá homogenizaci natolik, že následující termomechanické zpracování lze úspěšně provést na dvouválcích, případně v tlakovém hnětiči nebo přímo ve fluidní míchačce současně s homogenizací směsi. Jmenovaná zařízení jsou běžnou součástí linek pro výrobu heterogenních plošných materiálů na bázi směsi termoplastů. To znamená, že způsobem podle vynálezu lze zpracovat odpady z koženek nebo podlahovin přímo ve výrobním závodě bez jakýchkoliv investičních nároků na zařízení. Desintegrovaný regenerát obohacený primární surovinou se přidává do technologického proudu v místě, kde počíná plastikace a válcování fólie.

Význam vynálezu vynikne zejména s ohledem na skutečnost, že heterogenní odpad především z plastických kůží je mate-

riálem značně objemným a tedy jeho přeprava ke zpracování do míst k tomu vybavených podle dosud známých postupů je natolik nákladná, že se dosud od zpracování tohoto druhu odpadu většinou upouští. Pokud dále pomineme způsob granulace jako nevýhodný energeticky, jeví se zpracování těchto heterogenních odpadů přímo ve výrobním závodě, zejména pokud nevyžaduje zavádění nového zařízení, jako jediná skutečně hospodárná cesta.

Využití odpadu z plastických kůží a průběžných materiálů představuje vzhledem k jejich množství značný ekonomický přínos a navíc přispívá vydatně i k ochraně životního prostředí.

Odpad zpracovatelný způsobem podle vynálezu představuje směs heterogenních plošných materiálů, složených z vrstvy plastu a podkladové vláknité vrstvy. Platem je nejčastěji měkčený polyvinylchlorid nebo jeho kopolymery, ale i akrylonitrilbutadienstyren nebo polyuretan. Vlákná podkladové vrstvy mohou být bavlněná, viskózní, polyesterová nebo polyamidová a mohou tvořit jak tkaninu nebo úplet, tak i netkanou vláknitou vrstvu. Podklad může tvořit i papír nebo slabá polyuretanová pěna. Přitom odpady z odlišných materiálů se rozpracovávají společně, netřídí se.

V případě zpracování odpadů s velkým množstvím nežádoucích příměsí, zejména kovových částic a vody, ale i textilních vláken uvolněných během desintegrace, může být postup podle vynálezu doplněn příslušnými separačními operacemi, pokud to vlastnosti konečného výrobku vyžadují.

Kovové částice magnetické i nemagnetické lze odstranit u desintegrovaného materiálu v separátoru, pracujícím na principu změny elektrického pole. Separaci kovových částic se předchází předčasněmu opotřebení a případnému poškození pracovních nástrojů.

Odstranění nadbytečné vlhkosti se provede rovněž u desintegrovaného odpadu, obvykle v teplovzdušné sušárně. Zabrání se tím obtížím při dalším zpracování, zejména tvoření vzduchových puchýřů.

Uvolněná textilní vlákna se odstraní ve vzduchovém cyklónu. Zlepší se tak zpracovatelnost směsi.

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu nechť slouží dále uvedené příklady.

Příklad 1

Odpad z plastických kůží, podlahovin a dopravních pásů na bázi směsi termoplastů je desintegrovan v řezacím mlýně na částice o velikosti lícni plochy vrstveného útvaru 3 až 8 mm² a sypné hmotnosti 150 kg / m³. Odstraní se kovové částice, voda a uvolněná textilní vlákna, jak je popsáno v předcházející části. Po separaci se získaný regenerát mísí s primární surovinou a přísadami v následujícím poměru:

polyvinylchlorid emulzní (K-hodnota 62)	31,25 hmot. %
vápenec mikromletý	31,25 hmot. %
stabilizátor organocínicí	0,25 hmot. %
pigmentový batch	8,625 hmot. %
směs změkčovadel (dioktylfthalátu a dibutylfthalátu)	9,25 hmot. %
regenerovaný odpad	19,375 hmot. %

Směs o tomto složení se homogenizuje ve fluidní míchačce při počtu otáček $50 \cdot s^{-1}$ až do dosažení teploty $100^\circ C$. Dále se směs plastifikuje na dvojici dvouválců o teplotě $150^\circ C$ po dobu 10 min. Plastikovaný materiál je veden přes zásobovací dvouválec na čtyřválcové tvářecí zařízení s teplotou jednotlivých válců $150 - 155 - 160 - 165$ stupňů Celsia. Zde se vyválnuje fólie o tloušťce $0,6$ mm a plošné hmotnosti $0,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Tato fólie se na laminačním zařízení Briem spojí s netkanou vláknitou textilní vrstvou a s nášlapnou polyvinylchloridovou vrstvou odolnou proti opotřebení. Výsledným produktem je podlahová krytina, v níž fólie obsahující regenerovaný odpad tvoří nosnou středovou vrstvu. Tloušťka podlahoviny je $3,3$ mm a plošná hmotnost $2,2 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Příklad 2

Odpad desintegrován jako u příkladu 1 se mísí s primární surovinou a přísadami v následujícím poměru:

polyvinylchlorid emulzní (K-hodnota 62)	26 hmot. %
vápenec mikromletý	26 hmot. %
stabilizátor organocínicí	0,2 hmot. %
pigmentový batch	7,15 hmot. %
směs změkčovadel (dioktylfthalátu a dibutylfthalátu)	7,65 hmot. %
regenerovaný odpad	33 hmot. %

Směs o uvedeném složení se homogeni-

zuje v kuželové míchačce po dobu 15 min. Homogenní směs se plastifikuje v tlakovém hnětači Werner-Pfleiderer při teplotě 150 stupňů Celsia, tlaku $0,5 \text{ MPa}$ a 50 ot./min.^{-1} po dobu 5 minut. Plastikovaná směs přechází na dvouválec o teplotě $150^\circ C$, který zásobuje čtyřválec o teplotách jednotlivých válců $150 - 155 - 160 - 165^\circ C$.

Výsledným produktem je fólie o tloušťce $0,6$ mm a plošné hmotnosti $0,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Používá se jako izolační fólie ve stavebnictví.

Příklad 3

Odpad desintegrován jako v příkladě 1 se mísí s primární surovinou a přísadami v následujícím poměru:

polyvinylchlorid emulzní (K-hodnota 62)	28,3 hmot. %
vápenec mikromletý	28,3 hmot. %
stabilizátor organocínicí	0,2 hmot. %
pigmentový batch	7,8 hmot. %
směs změkčovadel (dioktylfthalátu a dibutylfthalátu)	8,3 hmot. %
regenerovaný odpad	27,1 hmot. %

Směs o tomto složení je zpracovávána ve fluidní míchačce při $50 \text{ ot.} \cdot \text{s}^{-1}$ až k dosažení teploty $160^\circ C$. Účinkem třecích sil během míchání nastane částečné natavení polyvinylchloridové směsi a obalení rozvolněných vláken. Směs vycházející z fluidní míchačky je vedena přes zásobovací dvouválec o teplotě $150^\circ C$ na čtyřválec o teplotách válců $150 - 155 - 160 - 165^\circ C$, kde se ze směsi vyválnuje fólie o tloušťce $0,3$ mm a plošné hmotnosti $0,4 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Po laminaci s polyvinylchloridovou vrstvou odolnou proti povětrnostnímu stárnutí se získá plošný útvar o tloušťce $0,7$ mm a plošné hmotnosti $0,8$ kilogramu na metr krychlový, použitelný jako střešní krytina.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob přípravy plošných útvarů z polyvinylchloridové směsi a regenerovaného odpadu zejména z plastických kůží, hnacích řemenů a dopravních pásů na bázi směsi termoplastů, vyznačený tím, že odpad se desintegruje v řezacím mlýně na částice o velikosti lícni plochy vrstveného útvaru 2 až 15 mm^2 , s výhodou 3 až 8 mm^2 , a sypné hmotnosti 100 až $200 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, mísí se s polyvinylchloridovou směsí v hmotnostním

poměru $1 : 9$ až $3 : 2$, výsledná směs se plastifikuje, vyválnuje se z ní fólie, která se případně opatří podkladovou vrstvou, například textilní a/nebo krycí vrstvou.

2. Způsob přípravy plošných útvarů podle bodu 1, vyznačený tím, že nežádoucí příměsi odpadu, zejména voda, kovové částice a uvolněná textilní vlákna se před a/nebo bezprostředně po desintegraci odstraní.