

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2010-376

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

C10L 5/44

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14.05.2010**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **23.11.2011**
(Věstník č. 47/2011)

(71) Přihlašovatel:

Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6, CZ
Výzkumný ústav zemědělské techniky v. v. i., Praha 6,
CZ

(72) Původce:

Havrland Bohumil Prof. Ing. CSc., Statenice, CZ
Pecen Josef Doc. Ing., Roztoky, CZ
Hutla Petr Ing. CSc., Praha 10, CZ
Kára Jaroslav Ing. CSc., Praha 10, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Jiří Walter, Počernická 54, Praha 10, 10800

(54) Název přihlášky vynálezu:

Palivo na bázi čiroku cukrového

(57) Anotace:

Palivo na bázi čiroku cukrového je tvořeno komprimovanou směsí, obsahující základní energetickou rostlinu ve formě zbytku ze zpracování čiroku cukrového, s obsahem vody do 15 % hmotnostních, v podílu hmotnostním od 40 do 99,99 %, a dále obsahující spalitelné přísady s podílem hmotnostním od 0,01 do 59,99 %, kde každá z použitých spalitelných přísad má obsah vody do 20 % hmotnostních, a/nebo nespalitelné příměsi a/nebo přísady v podílu hmotnostním od 0,01 do 1 %.

Palivo na bázi čiroku cukrového

Oblast techniky

Vynález se týká paliv, a to tuhých paliv na bázi obnovitelných zdrojů, kde obnovitelným zdrojem jsou rostliny, které se pěstují, sklízí a upravují za účelem získání semen nebo jiných částí pro převážně potravinářskou výrobu, přičemž části rostlin, které se nepoužijí v potravinářské výrobě, pak slouží k vytvoření či sestavení paliva, používaného ke spalování, kde se získaná tepelná energie použije především k vytápění a k přípravě teplé užitkové vody. Konkrétně se tento vynález týká paliv na bázi čiroku cukrového, resp. na bázi zbytků ze zpracování této rostliny.

Dosavadní stav techniky

V současnosti je známo a je poměrně rozšířené používání paliv na bázi rostlin, především dřevní hmoty. Vedle dřeva se používá k topení také některých dalších rostlin, které se často přímo k energetickým účelům i pěstují. Někdy dochází i ke spalování travin či obilovin, a to ve formě úsušků či slámy. Použití těchto materiálů není všeobecně rozšířené a k jejich spalování dochází spíše výjimečně a nepravidelně, zpravidla v těch případech, pokud pro tyto materiály momentálně není jiné použití a stávají se v té chvíli odpadovým materiálem, případně pokud dojde k mimořádné nadprodukci a nebo jestliže někdy i obilí v daném období nelze umístit na trhu a jeho skladování je drahé, resp. mimořádné skladové kapacity nejsou momentálně k dispozici, pak i zde je spalování této hmoty řešením situace. Problém zde spočívá v tom, že pro nepravidelnost nebo spíše výjimečnost dodávky těchto materiálů se nevyplatí investovat do specializovaného zpracovacího zařízení. Takovým zpracovacím zařízením je zpravidla peletizační lis, který vysušené posledně jmenované materiály slisovává na tzv. pelety, tedy na útvary v podobě tablet či válečků, které jsou obvyklým a přijatelným způsobem skladovatelné, dopravovatelné a použitelné v běžných, nebo jednoduše upravených kotlích či kamnech, ale také i v automatických kotlích. Z uvedených důvodů se začalo v poslední době

s pěstováním tzv. energetických rostlin, kde, s ohledem na záměrné pěstování plánovaného objemu takové suroviny, již z ekonomického pohledu začíná být reálné investovat do peletizačních lisů, upravených pro zpracování těchto materiálů. U energetických rostlin bývá ovšem problémem, pokud vykazují relativně nízkou teplotu tavení popela. Tím pak dochází dříve a ve větší míře k zanášení roštu v kotli, a to s velmi obtížným čištěním. Také bývá problémem u již zhotovených pelet, pokud nemají dostatečnou soudržnost, resp. pokud mají příliš veliký otěr a odol. Tak například je známo, že pelety na bázi slámy mají celkově malou soudržnost, takže se často rozpadají. To je sice řešitelné dalšími přísadami či úpravami, ale u dosud známých směsí takové přísady či úpravy znamenají zpravidla technologické komplikace, zvýšení výrobních nákladů a často i zhoršení vlastností spalín či popela. Jako energetické rostliny jsou dále ještě známy například konopí, hyso, čirok, koriandr, lnička, energetický šťovík, chrastice, křídlatka, případně i řepka, resp. řepková sláma. Z energetických rostlin, vedle dřeva a dřevných odpadů, se zejména jeví jako vhodný energetický šťovík, chrastice, křídlatka, nebo řepková sláma. Co se týče křídlatky, není zpravidla její pěstování povoleno, neboť je považována za invazivní rostlinu. Mezi energetickými rostlinami se jeví jako zvláště výhodný energetický šťovík, neboť dává jedny z nejvyšších výnosů. Pro případ peletizace a následného spalování ovšem šťovík vykazuje relativně nízkou teplotu tání popela. Také soudržnost pelet vyrobených ze sušeného energetického šťovíku není dostatečně vyhovující. Ani z energetického pohledu není energetický šťovík surovinou, resp. palivem, s mimořádně vysokou výhřevností. Jako energeticky výhodnější, resp. s vyšší výhřevností, se jeví peletizované dřevní odpady, příkladně pelety z pilin, ze štěpků a z kůry. Takových surovin ale nebývá často k dispozici velké množství, pouze v okolí dřevozpracujících podniků, přičemž navíc piliny a štěrky se v poslední době stále více zpracovávají na konstrukční polotovary, příkladně na nábytkové, interiérové či podlahové desky. Byly též činěny pokusy naopak s přidáváním menších množství energetických rostlin do uhelných briket, a to s cílem zlepšovat vlastnosti těchto briket, pokud jde o složení emisí, vznikajících při spalování. Takové brikety, vyráběné stále na bázi uhlí, ale neřešily podstatné a masovější zapojení energetických rostlin jako zdroje obnovitelné energie. Na druhé straně v poslední době přibývá stébelnatých materiálů, zbývajících jako odpad, příkladně obilní sláma nebo sláma z řepky, kde v současnosti ovšem je, jak bylo již řečeno, problém se soudržností pelet a/nebo s teplotou tavení popela. Přitom

problém s nízkou teplotou tavení popela, zejména pak s nízkou teplotou měknutí materiálu u popela z paliva na bázi obilné slámy, vede k tomu, že takový materiál, jinak energeticky poměrně výhodný a také vykazující příznivé hodnoty u podílu popela a zejména ve složení spalin, se v praxi neosvědčuje, neboť jak při spalování v podobě neupravené, tak v podobě pelet, způsobuje zanášení roštu v kamnech a kotlích, kde vzniklé spečené zbytky škváry a spečené koláče na bázi změkklého či roztaveného popela působí zásadní provozní potíže. Přitom právě u běžných kamen a kotlů, včetně kotlů, upravených na dřevní hmotu a běžné pelety, probíhá hoření při teplotách, kdy zejména u obilní slámy a to především u pšeničné obilní slámy, dochází k měknutí popela, tedy při teplotách v rozmezí okolo 800°C. Existují sice speciální typy kotlů, upravené pro spalování za nižších teplot, ale zde zase nastává problém s univerzálností jejich použití i pro jiná paliva, neboť v praxi je třeba počítat s možnou variabilitou zdrojů v oblasti obnovitelných zdrojů na bázi rostlinných spalitelných materiálů. Také cena speciálních kotlů je spíše vyšší, což činí jejich použití pro relativně levná paliva, navíc s možností časově proměnného přísunu takových paliv, jako nevýhodné. Co se týče paliva na bázi slámy, je dokonce známo použití paliva, tvořeného komprimovanou směsí na bázi slámy, kde taková sláma může být i obilní sláma, a kde směs obsahuje další spalitelné přísady, a to včetně uhlí, a dále pak nespalitelné přísady a zejména pojivo ve formě melasy. Takové směsi jsou vhodné pro spalování při použití jakékoliv slámy, a často také při použití spalitelných přísad na bázi jiných energetických rostlin, dřeva kůry, apod., je podstatné přidávání melasy, která i v relativně malém podílu znatelně zlepšuje soudržnost materiálu. Nevýhodou je zde ovšem nutnost tuto melasu do směsi přidávat, přičemž relativně malé množství přidávané melasy, kde se jedná o podíl hmotnostní od 0,1 do 1%, neznamena samo o sobě významnou ekonomickou nevýhodu, ale nevýhodou je především technologická komplikace, tedy nutnost instalovat v příslušné zpracovací lince skladovací, dopravní, dávkovací a mísicí ústrojí pro zapracování melasy do směsi, určené k peletizaci. Obdobou přidávané melasy může ovšem u jiné rostliny být zbytkový cukrový podíl, a to i po zpracování, které směřuje k extrakci cukru z této rostliny. Touto rostlinou je čirok cukrový a na pozadí uvedeného výčtu paliv z obnovitelných zdrojů se tak jeví v mnoha směrech výhodné použití právě čiroku, a to čiroku cukrového, pro vytvoření paliva, vyhovujícího většině obvyklých požadavků na paliva svojí mechanickou konzistencí, vlastnostmi při spalování a také výhřevností a složením spalin.

Podstata vynálezu

Uvedené problémy se v podstatné míře řeší a současně vytvoření technologicky a ekonomicky výhodného paliva s příznivými nejen skladovacími a spalnými vlastnostmi, ale především s popelem s vyšší teplotou měknutí a teplotou tání, se dosahuje palivem na bázi čiroku cukrového, podle předkládaného vynálezu, kde podstata spočívá v tom, že palivo je tvořeno komprimovanou směsí, obsahující základní energetickou rostlinu ve formě zbytku ze zpracování čiroku cukrového, s obsahem vody do 15% hmotnostních, v podílu hmotnostním od 40 do 99,99%, a dále obsahující spalitelné přísady s podílem hmotnostním od 0,01 do 59,99%, kde každá z použitých spalitelných přísad má obsah vody do 20% hmotnostních, a/nebo nespalitelné příměsi a/nebo přísady v podílu hmotnostním od 0,01 do 1%. Zde je třeba říci, že obsah vody v čiroku cukrovém je jednak dán obvyklými hodnotami, které se u něj vyskytují v době sklizně, jednak hodnoty do uvedených 15% představují optimum z hlediska jak peletizace či jiné komprimační úpravy, tak z hlediska pozdějšího skladování a i spalování. Přitom obsahu vody do 15% hmotnostních v čiroku po odstranění listů a laty a po vylisování cukrové šťávy, tedy ve zbytku ze zpracování tohoto čiroku, lze dosahovat zpravidla již jen kratším dosušením. Dosušení je usnadněno navíc ještě rozrušením buněk v tomto zbytku, ke kterému dojde při vylisovávání cukrové šťávy. Rozpětí podílu zbytku ze zpracování čiroku ve směsi zahrnuje pole od optima pro zpracování, v oblasti vyšších podílů čiroku, do ještě přijatelných vlastností zpracovacích a do ještě vhodných podílů čiroku z pohledu významného podílu využívajícího obnovitelné zdroje a odpady, a to v oblasti nižších podílů čiroku, neklesajících ovšem pod 40% hmotnostních. Přitom současně použití některých spalitelných přísad zajišťuje zvyšování teploty tání, resp. tavení popela, a to již při použití těchto přísad na spodní hranici jejich zde uvedených podílů ve směsi. U nespalitelných příměsí, jsou-li zastoupeny v nárokových mezích, lze konstatovat, že jednak jako příměsi doprovázejí ostatní materiály ve směsi, aniž by tam byly záměrně přidávány, jednak při svém obsahu v uvedených podílech neovlivní znatelně hlavní požadované vlastnosti, resp. nárokováným složením dosahované vlastnosti, především zvýšení teploty tání a tavení popela, dosažení potřebné soudržnosti výsledných částic paliva a také udržení nízkých

podílů škodlivin ve spalínách. Výhodné je pak dále, jestliže zbytky ze zpracování čiroku, spalitelné přísady i nespalitelné příměsi a/nebo přísady jsou použity ve formě částic o rozměrech od 0,1 do 40 mm. Takové částice ještě nevyvolávají neúměrné náklady na třídění či předdrcování surovin a přitom již dobře vyhovují pro technologii zpracování, tedy materiál v lise neklade příkladně extrémní odpor, nebo nezpůsobuje dokonce ucpávání a blokování příkladně matrice vytlačovacího, resp. peletizačního lisu. S výhodou komprimovaná směs má podobu částic typu pelet, tablet či briket. Obecně je možno stlačovat směs i v nižším stupni komprimování, ale úprava do pelet, tablet či briket je celkově výhodnější z hlediska skladování, manipulace i spalování, a to i přes poněkud vyšší výrobní náklady, neboť je třeba použít dražších strojů s vyššími energetickými nároky, kde ovšem kladné efekty jsou převažující. Výhodou je, jestliže se ve směsi použije alespoň jednoho druhu spalitelné přísady, o podílu hmotnostním ve směsi od 0,99 do 10%. Celkově je výhodou, je-li podíl zbytků ze zpracování čiroku ve směsi od 90 do 97% hmotnostních. V každém případě je výhodné, jestliže směs je upravena ve formě pelet nebo briket o měrné hmotnosti od 0,8 do 1,5 g/cm³. Pelety mají s výhodou válcový tvar s průměrem od 5 do 20 mm. Brikety mají s výhodou největší rozměr od 20 do 100 mm.

Tím se dosáhne vytvoření směsného paliva, na bázi čiroku jako základní energetické rostliny, přičemž se jednak využijí další materiály, které jsou navíc někdy samy odpadem a které ve směsi se zbytky ze zpracování čiroku zvyšují teplotu měknutí a teplotu tavení popela. Také složení spalin se ve směsi nezhoršuje, nebo ještě zlepšuje, podobně jako i výhřevnost. Tyto výhody vynikají především u paliva v podobě pelet, i když v určité míře by se projevily při spalování popsanych materiálů bez peletizace, nebo při nižším stupni slisování, které by se z technického pohledu neoznačilo jako peletizace. Přitom také cena navrženého paliva bude vždy příznivá, neboť základem je rostlina, sama o sobě s primárně potravinářským či krmným použitím, a přísadami jsou buď přímo odpadové materiály, nebo alespoň další energetické materiály s přijatelnou cenou a navíc použité v relativně malém množství. Co se týče neenergetických přísad, bude se jednat na jedné straně o nehořlavé příměsi, které se do směsi dostanou nechtěně, například částičky zeminy, zachycené na rostlinném materiálu před sklizní a během sklizně, na druhé straně se může jednat o záměrně vnesené složky, tedy přísady, určené pro zlepšení spalování nebo pro zlepšení spalin, příkladně obdobné, jako se užívají při spalování uhlí, nebo i jako složky pro zlepšení soudržnosti pelet, kde ovšem zde tyto složky budou

zastoupeny nanejvýš jen minimálně, a to s ohledem na záměr co nejjednodušší technologie výroby. Co se týče soudržnosti pelet, pak v tomto ohledu bylo zjištěno, že není třeba používat další druh přísady s pojivovou funkcí, jako je příkladně v oblasti dosavadního stavu techniky melasa, zde již také výše citovaná, neboť i ve zbytku ze zpracování čiroku se nachází malý cukrový podíl, který sám o sobě dostatečně podporuje soudržnost pelet či briket.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1 – složení paliva v procentech hmotnostních

Čirok cukrový.....	99,9%
Zemina	0,1%

Příklad 2 – složení paliva v procentech hmotnostních

Čirok cukrový	92,0%
Dřevné piliny.....	7,95%
Zemina	0,05%

Příklad 3 – složení paliva v procentech hmotnostních

Čirok cukrový.....	50,00%
Sláma obilní pšeničná ..	49,99%
Zemina	0,01%

Příklad 4 – složení paliva v procentech hmotnostních

Čirok cukrový	55,0%
Luční porosty.....	44,0%
Zemina	0,5%
Mletý vápenec	0,5%

Příklad 5 – složení paliva v procentech hmotnostních

Čirok cukrový.....	80,0%
Černouhelný kal	15,0%
Hnědouhelný prach a drť	4,0%
Zemina	0,9%
Mletý vápenec	0,1%

V tomto případě bylo provedeno měření bodu tání popela s tím, že proti teplotě spékání 780°C, teplotě měknutí 800°C a teplotě tání popela 1020°C, dosahované příkladně u paliva ze samotné slámy, kde ještě bod tečení je 1150 až 1160°C, bylo zde dosaženo bodu tání popela, vzniklého spálením směsi podle tohoto příkladu 5, o hodnotě přes 1300°C. Též v ostatních příkladech se dosahovalo teplot spékání popela nad 1000°C, což je u většiny běžných koltů dostačující.

Hospodářská využitelnost

Předkládaný vynález má využití v oblasti získávání obnovitelných energetických zdrojů, především se využití nabízí pro topení a ohřev teplé užitkové vody. Výroba jiných druhů energie tím ovšem není vyloučena, pokud by se použil kotel na palivo, podle předkládaného technického řešení, pro výrobu páry, užitě následně v parním stroji či turbíně k pohonu elektrického generátoru.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Palivo na bázi čiroku cukrového, v y z n a č e n é t í m , že palivo je tvořeno komprimovanou směsí, obsahující základní energetickou rostlinu ve formě zbytku ze zpracování čiroku cukrového, s obsahem vody do 15% hmotnostních, v podílu hmotnostním od 40 do 99,99%, a dále obsahující spalitelné přísady s podílem hmotnostním od 0,01 do 59,99%, kde každá z použitých spalitelných přísad má obsah vody do 20% hmotnostních, a/nebo nespalitelné příměsi a/nebo přísady v podílu hmotnostním od 0,01 do 1%.
2. Palivo na bázi čiroku cukrového, podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m , že zbytky ze zpracování čiroku, spalitelné přísady i nespalitelné příměsi a/nebo přísady jsou použity ve formě částic o rozměrech od 0,1 do 40 mm.
3. Palivo na bázi čiroku cukrového, podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č e n é t í m , že komprimovaná směs má podobu částic typu pelet, tablet či briket.
4. Palivo na bázi čiroku cukrového, podle některého z nároků 1 až 3, v y z n a č e n é t í m , že ve směsi se použije alespoň jednoho druhu spalitelné přísady, o podílu hmotnostním ve směsi od 0,99 do 10%.
5. Palivo na bázi čiroku cukrového, podle některého z nároků 1 až 4, v y z n a č e n é t í m , že podíl zbytků ze zpracování čiroku ve směsi je od 90 do 97% hmotnostních.
6. Palivo na bázi čiroku cukrového, podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č e n é t í m , že směs je upravena ve formě pelet nebo briket o měrné hmotnosti od 0,8 do 1,5 g/cm³.
7. Palivo na bázi čiroku cukrového, podle nároku 6, v y z n a č e n é t í m , že pelety mají válcový tvar s průměrem od 5 do 50 mm.
8. Palivo na bázi čiroku cukrového, podle nároku 6, v y z n a č e n é t í m , že brikety mají největší rozměr od 20 do 100 mm.