

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

37 221

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C10L 5/44

(2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2023-40902**
(22) Přihlášeno: **17.04.2023**
(47) Zapsáno: **08.08.2023**

- (73) Majitel:
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6,
Suchdol, CZ
Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.,
Praha 6, Ruzyně, CZ
- (72) Původce:
Ing. David Andert, CSc., Praha 6, Řepy, CZ
Ing. Ilona Gerndtová, Praha 6, Řepy, CZ
Ing. Petr Hutla, CSc., Praha 6, Liboc, CZ
Ing. Petr Jevič, CSc., Praha 5, Motol, CZ
Pavla Měkotová, Unhošť, CZ
Ing. Radek Pražan, Ph.D., Předboj, CZ
prof. Ing. Jan Banout, Ph.D., Velvary, CZ
doc. Ing. Tatiana Ivanova, Ph.D., Praha 6, Suchdol,
CZ
Ing. Michel Kolaříková, Ph.D., Praha 9, Čakovice,
CZ
- (74) Zástupce:
Ing. Jiří Walter, patentový zástupce, Počernická
514/54, 108 00 Praha 10, Malešice

- (54) Název užitého vzoru:
**Palivo na bázi miscanthu a reziduí po čištění
zrnin a olejnin**

CZ 37221 U1

Palivo na bázi směsi miscanthu a reziduí po čištění zrnin a olejnin

Oblast techniky

Technické řešení se týká paliv z obnovitelných zdrojů, a to zde navíc paliv na bázi odpadů z výroby jiných produktů, kde surovina má povahu obnovitelného zdroje. Jedná se jmenovitě o palivo, kde základní surovinou je miscanthus, resp. ozdobnice obrovská, jako tzv. energetická rostlina, a to v kombinaci se zbytky po čištění zrnin a olejnin. V kombinaci mohou být i další přísady.

Dosavadní stav techniky

V současnosti je známo mnoho typů paliv na bázi obnovitelných zdrojů. Běžným palivem takového typu je dřevo a též odpad při zpracování dřeva, jako jsou piliny, štěpky, apod. Známá jsou též mnohá paliva na bázi dalších rostlin či plodin, například obilnin, travin atd. V mnoha případech se potom uvedené suroviny upravují do podoby pelet, kde jednak se dosahuje větší měrné hmotnosti, což je výhodou jak při skladování, tak při spalování, jednak se tím usnadňuje, resp. mnohdy přímo umožňuje, spalování takové suroviny v kotlích upravených pro pelety, kde často bývá takový kotel opatřen automatickým dopravním a dávkovacím ústrojím. Takové palivo ve spojení s uvedenými kotli s automatizovaným provozem pak, vedle poměrně vysoké tepelné účinnosti a kvality spalování, omezuje podstatně nároky na dozor, obsluhu i údržbu. Vedle shora jmenovaných běžných surovin, používaných, přímo nebo po mechanické úpravě a/nebo po úpravě složení, jako palivo, je známo také využití odpadu z výroby běžných obilnin. Tento odpad, resp. jeho část, má povahu slámy, resp. příslušných stébel, oddělovaných zpravidla během sklizně kombajnem. A je též známo energetické využití odpadů z takové výroby, a to jednak v bioplynových stanicích, jednak přímým spalováním. Výhodné je již takovéto přímé spalování či výroba bioplynu, neboť uvedená surovina má výhřevnost okolo 14 MJ/kg, nebo dobrou výtěžnost při výrobě bioplynu, a sice okolo 28 m³/t. Přitom světová produkce výrobků na bázi slámy je poměrně vysoká, ale na druhé straně dosavadní energetické využití tohoto odpadu je relativně nízké.

Ozdobnice obrovská neboli miscanthus giganteus je energetická rostlina, vytrvalá, s vysokými výnosy biomasy. Je známo její využití spalováním nařezané biomasy, nebo i ve formě topných pelet.

Co se týče zbytků po čištění zrnin a olejnin, pak takový materiál vzniká při posklizňové úpravě takových zrnin a olejnin, před jejich dalším skladováním. Účelem je zbavení zrna organických a minerálních příměsí a nečistot a provádí se ve dvou operacích. Při předčištění dochází, pomocí proudu vzduchu, k oddělení lehkých příměsí. Po následném sušení probíhá čištění, kde na síťových čističkách se dosahuje požadované výše, resp. přijatelné hodnoty, příměsí a nečistot. Z původní sklizně zrna se tak odstraní asi 2 % hmotnosti ve formě nežádoucích příměsí, které se obvykle označují jako rezidua po čištění zrnin a olejnin. Jedná se tedy o odpad, jehož cena je nízká, ale při jeho spalování, a to i ve formě pelet, má popel nízkou teplotu tavení a spéká se.

Také je známo, a to ze spisu CN 101775324 A, složení protistruskového činidla pro pevná biopaliva z biomasy, které obsahuje uhličitán hořečnatý, uhličitán vápenatý a hliník. To se přidává v množství do 5 % do biomasy, s výhodou v množství 2 až 3,5 %. Také je zde popsáno přidávání 3,5 % hmotnostních protistruskového činidla do paliva obsahujícího pšeničnou a rýžovou slámu. Tvorba a přidávání takového činidla je ovšem výrobní komplikací a samo o sobě to ještě nezaručuje dosažení přijatelné úrovně složení palin.

Úkolem předkládaného technického řešení je vytvořit v kombinaci miscanthu a reziduí po čištění zrnin a olejnin takové palivo, aby jeho použití v kotlích na tuhá paliva, především na pelety, bylo možné, tzn. aby se omezilo spékání popela a jeho struskování při běžných teplotách spalování.

Cílem bylo tedy stanovení takového složení paliva, na které by se výchozí suroviny upravily, nejlépe výběrem suroviny a/nebo tříděním a/nebo sušením, a které by plnilo shora uvedené požadavky, resp. nevykazovalo zmíněné nevýhody a současně by technologie jeho příprava byla jak investičně, tak i provozně jednoduchá a levná. To bylo i důvodem pro volbu surovin pouze z oblasti miscanthu a zbytků po čištění zrnin a olejnin a s jen malým obsahem protispékavých látek.

Také přídavek právě vápence nebo dolomitického vápence nebo vápnitého dolomitu se ukázal jako optimální v kombinaci s dalšími komponenty paliva, kdy se nenarušovala peletizace a průběh hoření i složení spalín se ukázalo jako vyhovující.

Podstata technického řešení

Uvedené nevýhody v podstatné míře redukuje, ve shodě s předkládaným technickým řešením, palivo na bázi miscanthu a reziduí po čištění zrnin a olejnin, vhodné pro automatizované kotle na tuhá paliva, obsahující obě tyto suroviny a další přísady, jehož podstata spočívá v tom, že obsahuje 44 až 54 % hmotnostních miscanthu, 44 až 55 % hmotnostních reziduí po čištění zrnin a olejnin, a dále 1 až 3 % hmotnostních nespalitelných minerálních přísad ze skupiny: vápenec, dolomitický vápenec, vápnitý dolomit, a 0,01 až 0,02 % hmotnostních nespalitelných příměsí, přičemž palivo vykazuje vlhkost do 12 % hmotnostních.

Směs miscanthu a reziduí po čištění zrnin a obilnin tvoří v tomto rozmezí poměrů eutektickou strukturu, kdy teplota tavení popele je vyšší než u samotných složek, jak je zřejmé z tabulky.

	teplota měknutí [°C]	teplota tání [°C]	teplota tečení [°C]
rezidua po čištění zrnin a obilnin	740	850	960
miscanthus	1 010	1 090	1 110
miscanthus 55 % + RZO 45 %	1 110	1 150	> 1 200
miscanthus 54 % + RZO 44 % + vápnitý dolomit 2 %	1 150	> 1 200	> 1 200

Minerální nespalitelné přísady dále zvyšují teplotu tavení popele, a tak chrání rošt před zanášením. Pro skladování, transport i spalování je výhodné, jestliže palivo má formu granulí o průměru 6 až 12 mm. Granule či pelety se vytvářejí zpravidla v granulačním lisu. Rezidua po čištění zrnin a obilnin zlepšují lisovací podmínky a umožňují tak nižší energetickou náročnost lisovacího procesu.

Tím se v každém případě dosáhne vytvoření paliva, které vychází ze suroviny na bázi jednak obnovitelného zdroje, jednak s povahou odpadu, kde ale v předkládané úpravě může být toto palivo využito v běžných kotlích na pelety, a to případně i v kotlích s vysokým stupněm automatického řízení dopravy, resp. přísunu paliva k topeništi, a spalování. Při spalování v uvedených kotlích nebyla zjištěna tvorba strusky, resp. tavení popela se zanášením roštu, a složení spalín bylo srovnatelné či lepší než u spalín ze samotného miscanthu.

Příklady uskutečnění technického řešení

Byly vytvořeny směsi v souladu s navrhovaným řešením, provedena peletizace na pelety o průměru 8 mm a tyto pelety byl spalovány v běžném kotli na pelety. Měřila se výhřevnost paliva a složení spalín. Dále uvedená procenta jsou procenta hmotnostní. Podíl vody není zde níže uveden v hmotnostních podílech jednotlivých komponent ani celkové směsi, ale ve všech případech byl vodní podíl obsažen v jednotlivých komponentech tak, že celkově tvořil vlhkost ve směsi v dále

uvedených příkladných složeních vždy od 6 do 10 % hmotnostních.

Příklad 1

5	miscanthus	54 %
	rezidua počištění zrnin a olejnin	44 %
	vápnitý dolomit	1,99 %
	zbytkové nespálitelné nečistoty	0,01 %

10 Příklad 2

	miscanthus	49 %
	rezidua po čištění zrnin a olejnin	49 %
	vápnitý dolomit	1,99 %
15	zbytkové nespálitelné nečistoty	0,01 %

Provoz kotle na pelety probíhal bez závad, jak v zásobníku pelet, tak i při jejich dopravě k topeništi, a i z pohledu čistoty roštu. Složení spalín odpovídalo platným normám a výhřevnost byla 16,1 MJ/kg.

20

Průmyslová využitelnost

25 Palivo podle předkládaného technického řešení je využitelné k topení v běžných kotlích na pelety a také i v jiných kotlích na tuhá paliva.

NÁROKY NA OCHRANU

5 1. Palivo na bázi směsi miscanthu a reziduí po čištění zrnin a olejnin, obsahující miscanthus, rezidua po čištění zrnin a olejnin a alespoň jednu další přísadu, **vyznačené tím**, že obsahuje 44,00 až 54 % hmotnostních miscanthu; 44 až 55 % hmotnostních reziduí po čištění zrnin a olejnin; a jako další přísady 1 až 3 % hmotnostních nespálitelných minerálních přísad ze skupiny: vápenec, dolomitický vápenec, vápnitý dolomit; a 0,01 až 0,02 % hmotnostních nespálitelných příměsí, přičemž palivo vykazuje vlhkost do 12 % hmotnostních.

10 2. Palivo podle nároku 1, **vyznačené tím**, že má formu granulí nebo pelet o průměru 6 až 12 mm.