

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2021-322
(22) Přihlášeno: 30.06.2021
(40) Zveřejněno: 16.11.2022
(Věstník č. 46/2022)
(47) Uděleno: 06.10.2022
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 16.11.2022
(Věstník č. 46/2022)

(56) Relevantní dokumenty:
(Chuen-Shii Chou, Sheau-Hong Lin, Wen-Chung Lu: Preparation and characterization of solid biomass fuel made from rice straw and rice bran; Fuel Processing Technology Volume 90, Issues 7–8, July–August 2009; <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2009.04.012>).
CN 112175687 A; CN 101775324 A; CN 110343557 A; CN 107267247 A; CZ 301071 B6.

(73) Majitel patentu:
Lam An Investment Join Stock Company, Komuna
Giao Long, okres Giao Thuy, Provincie Nam Dinh,
VN
Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.,
Praha 6, Ruzyně, CZ
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6,
Suchdol, CZ

(72) Původce:
Ing. Michel Kolaříková, Ph.D., Praha 9, Čakovice,
CZ
prof. Ing. Jan Banout, Ph.D., Velvary, CZ
doc. Ing. Tatiana Ivanova, Ph.D., Praha 6, Suchdol,
CZ
Ing. Marie Phamová, Praha 6, Vokovice, CZ
Ing. Petr Jevič, CSc., Praha 5, Motol, CZ
Ing. Zdeňka Šedivá, Praha 6, Řepy, CZ
Pavla Měkotová, Unhošť, CZ
Ing. Petr Hutla, CSc., Praha 10, Vršovice, CZ
Bc. Truong An Le, okres Giao Thuy, Provincie
Nam Dinh, VN

(74) Zástupce:
Ing. Jiří Walter, patentový zástupce, Počernická 54,
108 00 Praha 10

(54) Název vynálezu:
Palivo na bázi rýžové slámy

(57) Anotace:
Palivo na bázi rýžové slámy, obsahující rýžovou slámu a biomasu, spočívá v tom, že obsahuje 40,00 až 58,98 % hmotnostních rýžové slámy, 25 až 39 % hmotnostních dřevěných pilin, a ještě 1 až 3 % hmotnostních nespalitelných minerálních přísad jako vápenec a dolomitický vápenec, a 0,01 až 0,02 % hmotnostních nespalitelných příměsí, přičemž vykazuje vlhkost do 12 % hmotnostních. Palivo s výhodou obsahuje další rostlinnou biomasu, a to na bázi směsi zbytků ze zpracování nebo čištění obilí, a to v podílu do 30 % hmotnostních. Palivo má výhodně formu granulí o průměru 6 až 12 mm.

Palivo na bázi rýžové slámy

Oblast techniky

Vynález 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 odpad ve formě rýžové slámy, zbývající po procesu sklizně a zpracování rýžových rostlin, kde vstupní surovinou je z podstatné části rýžová sláma.

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.

Například je známo použití rýžové slámy jako paliva, jak je popsáno ve spise CN 112175687 A, kde základem paliva je sláma, a to rýžová, pšeničná, kukuřičná, řepková, bavlníková, nebo jejich směsi. Přidává se kalcit, křemenný písek nebo bentonit, jako protistruskové činidlo, a také 40 až 60 % dřevního prachu.

Také je známo, 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.

Z citovaných spisů je sice známo palivo obsahující rýžovou slámu, ovšem ve směsi s dalšími komponenty, jako je sláma z jiných obilnin a rostlin. Co se týče přidávání dřevní hmoty, je uvedeno přidání dřevního prachu.

Úkolem předkládaného vynálezu je, při respektování dosavadního známého stavu, vytvořit na bázi především rýžové slámy takové palivo, aby jeho použití v kotlích na tuhá paliva, především na pelety, bylo možné. U takových kotlů byly sice činěny pokusy použít neupravenou slámu přímo místo pelet, ale za provozu byly zjištěny potíže jednak v nekvalitním hoření, jednak v poruchách dopravy takového paliva do kotle a též v přesnosti dávkování. Také docházelo k nepravidelným změnám v intenzitě hoření a kvalitě spalování, a to následkem proměnného a často nedostatečného přístupu vzduchu k palivu, pokud zejména ve spalovacím prostoru došlo ke kumulaci jemných částic paliva. Právě jemné části paliva mohou pocházet z dřevního prachu, přítomného často i po peletizační úpravě. Poruchy u dopravního a dávkovacího ústrojí byly zase způsobeny zpravidla příliš velkými částicemi v palivu. Také případná vysoká vlhkost způsobovala zhoršení kvality

hoření jednak přímo, jednak při větším podílu jemné složky v palivu docházelo k omezování či blokování průchodu paliva, a to jednak na výstupu ze zásobníku do šnekového dopravníku, jednak někdy i v tomto dopravníku.

- 5 Cílem bylo tedy stanovení takového složení paliva, na které by se výchozí surovina upravila, 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 rýžové slámy a se zahrnutím jen doprovodných rostlin, doprovázejících typicky jako plevel
- 10 rýžovou slámu, přičemž jako přídavek pro optimální peletizaci se volily dřevěné piliny. Také přídavek právě vápence a dolomitického vápence se ukázal jako optimální v kombinaci s dalšími komponenty paliva, kdy se nenarušovala peletizace a průběh hoření i složení spalín byl vyhovující.

15 Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody v podstatné míře redukuje, ve shodě s předkládaným vynálezem, palivo na bázi rýžové slámy, vhodné pro automatizované kotle na tuhá paliva, kde palivo obsahuje rýžovou slámu a další biomasu a kde podstata spočívá v tom, že palivo obsahuje

20 hmotnostních rýžové slámy, 25 až 39 % hmotnostních dřevěných pilin a ještě 1 až 3 % hmotnostních nespalitelných minerálních přísad z rozsahu: vápenec, dolomitický vápenec a 0,01 až 0,02 % hmotnostních nespalitelných příměsí, přičemž palivo vykazuje vlhkost do 12 % hmotnostních. Minerální nespalitelné přísady mohou zpravidla snižovat teplotu tavení popele, a tak chránit rošt před zanášením. Palivo s výhodou obsahuje další rostlinnou biomasu, a to na bázi

25 směsi zbytků ze zpracování nebo čištění obilí, a to v podílu do 30 % hmotnostních. Může se jednat o slupky ze zrna či o zbytky rostlin, jako například plevelu, sklizené spolu s rýžovými stonky. Pro skladování, transport i spalování je výhodné, jestliže palivo má formu granulí o průměru 6 až 12 mm. Granule se vytvářejí zpravidla v granulacním lisu.

- 30 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
- 35 srovnatelné či lepší než u spalín ze samotné rýžové slámy.

Příklad uskutečnění vynálezu

- 40 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.

- 45 Příklad 1 – složení paliva (%):

rýžová sláma	40,00 %
zbytky po čištění zrnin	30,00 %
dřevěné piliny	28,00 %
50 vápenec	1,98 %
příměsí	0,02 %

Provoz kotle na pelety s palivem podle příkladu 1 probíhal bez závad, složení spalín odpovídalo platným normám a výhřevnost paliva byla 15,9 MJ/kg.

55

Průmyslová využitelnost

- 5 Palivo podle předkládaného vynálezu je použitelné především v kotlích na pelety, kde se projeví nejlépe jeho výhody, ale obecně je použitelné i v jiných typech kamen na pevná paliva, kde je pouze třeba vybírat či přizpůsobit konstrukční detaily topeniště velikosti částic tohoto paliva, tzn. aby například nedocházelo k propadu nevyhořelých částí roštem apod. Palivo, ve složení zde předkládaném, umožňuje především využít odpadní surovinu v kotlích, kde to dosud bylo nemožné, nebo to přinášelo provozní a technické obtíže, jednak lze v kombinacích všech složek
- 10 zužítkovat právě dostupné materiálové zdroje.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Palivo na bázi rýžové slámy, obsahující rýžovou slámu a další biomasu, **vyznačené tím**, že obsahuje 40,00 až 58,98 % hmotnostních rýžové slámy, 25 až 39 % hmotnostních dřevěných pilin, a dále 1 až 3 % hmotnostních nespalitelných minerálních přísad jako vápenec a dolomitický vápenec, a 0,01 až 0,02 % hmotnostních nespalitelných příměsí, přičemž vykazuje vlhkost do 12 % hmotnostních.
2. Palivo podle nároku 1, **vyznačené tím**, že obsahuje další rostlinnou biomasu, a to na bázi směsi zbytků ze zpracování nebo čištění obilí, a to v podílu do 30 % hmotnostních.
- 10 3. Palivo podle nároku 1 nebo 2, **vyznačené tím**, že má formu granulí o průměru 6 až 12 mm.