

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSL OVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2000-42
(22) Přihlášeno: 24.07.1998
(30) Právo přednosti: 06.04.1998 RU 1998/98106931
15.06.1998 RU 1998/98111426
(40) Zveřejněno: 14.06.2000
(Věstník č. 6/2000)
(47) Uděleno: 04.08.2005
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: 12.10.2005
(Věstník č. 10/2005)
(86) PCT číslo: PCT/RU1998/000219
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 1999/051709

(11) Číslo dokumentu:

295 727

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

C 10 L 5/02 C 10 F 7/04
C 10 L 5/10 C 10 F 7/06
C 10 L 5/12
C 10 L 5/14
C 10 L 5/32
C 10 L 5/42
C 10 L 5/44
C 10 L 5/46

(73) Majitel patentu:
GRIGORIEVICH Lury Valery, Moscow, RU

(72) Původce:
Grigorievich Lury Valery, Moscow, RU

(74) Zástupce:
Ing. Michael Fischer, Na Hrobcí 5, Praha 2, 12800

(54) Název vynálezu:
Způsob výroby tvarovaného paliva a tvarované palivo

(57) Anotace:

Při způsobu výroby tvarovaného paliva se rozemleté tvrdé palivo smísí s pojivem na bázi odpadů zpracování ropy nebo odpadů, tvořených zahuštěným kalem z čističek odpadních vod. Získaná směs se tvaruje a tvarované produkty suší, přičemž se do pojiva dodatečně přidává látka, vybraná ze skupiny zahrnující lignosulfonát nebo melasu v množství 2 až 7 % hmotn. a/nebo vody zbavený aktivní kal v množství 3 až 8 % hmotn. a/nebo jílu v množství 3 až 10 % hmotn. a/nebo parafin nebo surový parafin v množství 1 až 6 % hmotn., 10 až 32 % hmotn. pojiva se smísí se 68 až 90 % hmotn. rozemletého tvrdého paliva ze skupiny: dřevěné piliny, rašelina, vody zbavený hnůj, vody zbavený ptačí trus, koksová nebo uhelná drť, uhelný kal, lignin nebo jejich směsi, směs se tvaruje pod tlakem 1 až 30 Mpa a tvarovaný produkt se suší při teplotě nižší než 300 °C. Tvarované palivo na bázi vysušené směsi rozemletého tvrdého paliva a pojiva na bázi odpadů ze zpracování ropy, nebo odpadů tvořených zahuštěným kalem z čističek odpadních vod je tvořeno 10 až 32 % hmotn. pojiva obsahujícího kromě jiného v hmotnostních poměrech směsi shora uvedené látky a dále 68 až 90 % hmotn. rozemletého tvrdého paliva ze shora uvedené skupiny. S výhodou se podle způsobu výroby používá pro smísení zahuštěný kal s obsahem vody 70 až 80 % hmotn., směs se tvaruje při tlaku 0,1 až 25 Mpa a tvarovaný produkt se suší při 50 až 180 °C po dobu 0,4 až 1,5 hodiny, nebo při teplotě okolního prostředí po dobu 5 až 30 hodin pro zahuštění kalu na obsah vody 5 až 14 % hmotn. Složky pojiva se mohou před smísením s tvrdým palivem zamíchat nebo zahřát na 60 až 80 °C, nebo se zamíchají při současném zahřátí na 60 až 80 °C.

CZ 295727 B6

Způsob výroby tvarovaného paliva a tvarované palivo

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu výroby tvarovaného paliva, podle kterého se rozemleté tvrdé palivo smísí s pojivem na bázi odpadů zpracování ropy nebo odpadů tvořených zahuštěným kalem z čistíček odpadních vod, získaná směs se tvaruje a tvarované produkty suší. Vynález se dále týká tvarovaného paliva na bázi vysušené směsi rozemletého tvrdého paliva a pojivo na bázi odpadů ze zpracování ropy nebo odpadů tvořených zahuštěným kalem z čistíček odpadních vod.

10

Dosavadní stav techniky

15

Ze stavu techniky jsou známa tvarovaná (briketovaná, extrudovaná, lisovaná) nebo granulovaná tvrdá paliva získávaná z odpadů. Pro výrobu tvarovaných tvrdých paliv tohoto druhu se využívá městských, zemědělských a průmyslových odpadů (zbytků). Je známo tvarované palivo (brikety), které obsahuje 20 až 40 hmotnostních % dřevěného odpadu, zbytky po adsorpčním čištění produktů zpracování ropy nebo hnědouhelného dehtu po polokoksování (nízkotepeelné karbonizaci), 15 až 20 hmotnostních % zbytků po čištění upotřebeného oleje a 30 až 50 hmotnostních % surového parafinu, který se získává z uvedených komponentů v extruderu, šnekovém lisu (DD 215797, C 10 L 11/04, 21.11.84). Je známo tvarované palivo, které obsahuje směs 25 až 70 hmotnostních % částic celulózového materiálu (dřevěné piliny, rostlinné zbytky, rašelina) a pojivo – tekutý, za normálních podmínek hořlavý vedlejší produkt nebo odpad: Směle podobné zbytky po čištění rostlinných nebo živočišných produktů, živice a černouhelné smoly a kreozotové zbytky, melasa, upotřebená a neupravená mazadla a doplňkové komponenty, např. lignosulfonát, lignin, jíl, uhelný prach atd. (GB 1 585 684, C 10 L 5/00, 11.03.81). Je známo briketované palivo, které obsahuje 15 až 20 hmotnostních % ropných usazenin (obsahujících 10 až 20 hmotnostních % vody, 2 až 10 hmotnostních % jílu, písku atd. a 60 až 90 hmotnostních % ropných produktů); 10 až 20 hmotnostních % technického uhlíku a dřevěných zbytků (pilin) – ostatní. Směs komponentů se briketuje při tlaku 0,2 MPa při 20 °C; získávají se brikety s výhřevností 4760 až 6286 kcal/kg a obsahem popela 4,4 až 3,4 hmotnostních % (RU 2 010 842, C 10 L 5/48, 15.04.94). Nejbližší je známé tvarované palivo (brikety) na bázi vysušené směsi mletých tvrdých paliv, vybraných ze skupiny: Dřevěné piliny a rašelina s pojivem na bázi zbytků průmyslového zpracování ropy – ropné usazeniny nebo upotřebený strojní olej a hnůj, při následujícím poměru složek v hmotnostních %: dřevěné piliny 10 až 75 %, rašelina o vlhkosti 40 až 50 %, 10 až 75 % zbytků průmyslového zpracování ropy, 5 až 15 hnůj – zbytek. Brikety o tomto složení se získávají smícháním uvedených složek, následným lisováním briket a sušením (RU 2 100 415 C 10 5/44 27.12.97). Získané brikety mají tyto vlastnosti: hustota 0,52 až 0,68 g/cm³, obsah popela 13 až 16,7 %, výhřevnost 4100 až 4150 kcal/kg, pevnost v ohybu 0,8 až 1 MPa, zbytková vlhkost 19 až 20 %. Nedostatkem tvarovaných paliv známých z dosavadního stavu techniky je nedostačující mechanická pevnost briket, což má za následek jejich porušení při dopravě a nakládání a z toho plynoucí zvýšení nákladů při použití briket. Je známo palivo, které se získává smícháním profiltrovaného kalu z městských odpadů se 40 až 50 hmotnostními % uhelného prachu nebo dřevěných pilin nebo hoblin nebo rašeliny (FR 2 497 520, C 10 L 5/46, 5/48, 09.07.82). Je dále znám způsob zpracování čerficího kalu pro získání paliva nebo přísad ke kompostu, podle kterého se čerficí kal směšuje s flokulanty (vločkovadly) a nosiči uhlíku, zbavuje se vody až po získání 15 až 20 hmotnostních % suché látky, když se větší část přidávaného uhlíkového nosiče po zbavení vody zavádí do mlecího míšiče (EP 0 271 628, C 10 L 5/40, 22.06.88). Je znám i způsob získávání tvarovaného paliva ve formě briket, včetně smíchávání uhelné drti s tekutým lignosulfonátem se 40 až 60 hmotnostními % tvrdé hmoty, který se předběžně zahřeje na 80 až 200 F při hmotnostním poměru uhlí k tvrdému lignosulfonátu 13:1 až 20:1, lisování směs protlačováním, sušení briket v sušící komoře při teplotě nejméně 93 °C až do ztvrdnutí, následné nanesení na briketu vrstvy ropných odpadů nebo parafinu namáčením nebo rozprašováním (US 4 389 218, C 10 L 5/20, 1983). Nejbližším technickým řešením je rovněž tvarované palivo

55

v podobě briket, na bázi vysušené směsi vody zbaveného aktivního kalu, vodních-kalových odpadů s obsahem tvrdé hmoty 5 až 15 % z městských čistíček odpadní vody, zbaveného vody až do obsahu 85 až 95 % s rozemletým tvrdým palivem – dřevěnými pilinami v hmotnostním poměru 1:5 až 1:10; tvarované palivo se získá tvarováním směsi do briket a následným sušením briket (JP 53-15081, C 10 L 5/48, 22.05.78). Nedostatkem uvedených složení tvarovaných paliv a způsobů jejich získávání je nedostatečná mechanická pevnost tvarovaných produktů, což má za následek zvýšení nákladů na skladování, nakládkové a výkladkové práce a dopravu tvarovaného paliva. Cílem vynálezu je odstranit nedostatky dosavadního stavu techniky a zajistit nenáročný způsob výroby tvarovaného paliva a tvarované palivo s vyšší mechanickou pevností, které nebude náročné na manipulaci a umožní snížení nákladů na skladování, nákladku, vykládku i dopravu a výhodné využívání pro komunální potřeby a pro domácnosti, jakož i pro průmysl a snížení znečišťování životního prostředí.

15 Podstata vynálezu

Nevýhody dosavadního stavu techniky podstatnou měrou odstraňuje a cíl vynálezu splňuje způsob výroby tvarovaného paliva, podle kterého se rozemleté tvrdé palivo smísí s pojivem na bázi odpadů zpracování ropy nebo odpadů tvořených zahuštěným kalem z čistíček odpadních vod, získaná směs se tvaruje a tvarované produkty suší, přičemž se podle vynálezu do pojiva dodatečně přidává komponent, vybraný ze skupiny zahrnující v hmotnostních % z hmoty směsi lignosulfonát nebo melasu 2 až 7 hmotnostních % a/nebo vody zbavený aktivní kal 3 až 8 hmotnostních % a/nebo jíl 3 až 10 hmotnostních % a/nebo parafin nebo surový parafin 1 až 6 hmotnostních %, 10 až 32 hmotnostních % pojiva se smísí s 68 až 90 hmotnostními % rozemletého tvrdého paliva ze skupiny: dřevěné piliny, rašelina, vody zbavený hnůj, vody zbavený ptačí trus, koksová nebo uhelná drť, uhelný kal, lignin nebo jejich směsi, směs se tvaruje pod tlakem 1 až 30 MPa a tvarovaný produkt se suší při teplotě nižší, než 300 °C. Pro smísení se s výhodou používá zahuštěný kal s obsahem vody 70 až 80 hmotnostních %, směs se tvaruje při tlaku 0,1 až 25 MPa a tvarovaný produkt se suší při 50 až 180 °C po dobu 1,5 až 0,4 hodiny nebo při teplotě okolního prostředí po dobu 5 až 30 hodin pro zahuštění kalu na obsah vody 5 až 14 hmotnostních %. S výhodou se mohou komponenty pojiva před smísením s tvrdým palivem zamíchat a/nebo se komponenty pojiva před smísením mohou zahřát na 60 až 80 °C nebo zamíchat při současném zahřátí na 60 až 80 °C. Podle výhodného provedení vynálezu se tvrdé pojivo předem smíchá s polovinou ropného kalu nebo upotřebeného strojního oleje a poté se přidávají ostatní komponenty pojiva. Podle dalšího výhodného provedení vynálezu se po sušení na tvarovaný produkt dodatečně nastříkuje nebo se tvarovaný produkt noří do tekutých upotřebených nebo neupravených mazacích materiálů a/nebo ropného kalu a/nebo parafinu nebo surového parafinu a/nebo tukových odpadů, pro dosažení 10 až 40 hmotnostních % jejich obsahu ve tvarovaném palivu. Tvarované pojivo na bázi vysušené směsi rozemletého tvrdého paliva a pojiva na bázi odpadů ze zpracování ropy nebo odpadů tvořených zahuštěným kalem z čistíček odpadních vod je podle vynálezu tvořeno směsí obsahující 10 až 32 hmotnostních % pojiva, obsahujícího kromě jiného v hmotnostních poměrech směsi komponenty ze skupiny lignosulfonát nebo melasa 2 až 7 hmotnostních % a/nebo vody zbavený aktivní kal nebo jíl 3 až 10 hmotnostních % a/nebo parafin nebo surový parafin 1 až 6 hmotnostních % a 68 až 90 hmotnostními % rozemletého tvrdého paliva ze skupiny dřevěné piliny, rašelina, vody zbavený hnůj, vody zbavený ptačí trus, koksová nebo uhelná drť, uhelný kal, lignin nebo jejich směsi. Tvarované palivo s výhodou obsahuje 13 až 38 hmotnostních % zahuštěného kalu s obsahem vody 5 až 14 % a 62 až 87 hmotnostních % rozemletého tvrdého paliva ze skupiny dřevěné piliny, rostlinný odpad, lignin, rašelina, koksová nebo uhelná drť, textilní zbytky nebo jejich směsi. S výhodou může tvarované palivo podle vynálezu obsahovat 10 až 40 hmotnostních % odpadových nebo neupravených mazacích látek a/nebo ropného kalu nebo tukových zbytků. Stanovený úkol řeší skupina vynálezů, které jsou vzájemně propojené do té míry, že tvoří jednu ucelenou vynálezeckou myšlenku. Jednotnost vynálezu je zachována, jelikož předmětem vynálezu je způsob výroby tvarovaného paliva a tvarované palivo, tj. jedno je určeno k získání druhého a také příklady tvarovaného paliva, tj. předměty stejného rodu, zajišťující získání stejného technického výsledku. Tvarované palivo na

bázi vysušené směsi mletých tvrdých paliv a pojiva na základě ropného kalu nebo upotřebeného strojního oleje, obsahuje doplňující komponenty ze skupiny, zahrnující v hmotnostních % briketované směsi: lignosulfonát nebo melasu 2 až 7 % a/nebo zbavený aktivní kal 3 až 8 % a/nebo jíl 3 až 10 a/nebo parafín a/nebo surový parafín 1 až 6, při následujícím vzájemném poměru komponentů, v hmotnostních %: pojivo 10 až 32 % a mleté tvrdé palivo ze skupiny: dřevěné piliny, rašelina, kokosová nebo uhelná drť, uhelný kal, lignin, vody zbavený ptačí trus, vody zbavený hnůj nebo jejich směsi – do 100 %. Způsob výroby tvarované paliva zahrnuje smíchání mletých tvrdých paliv, vybraných ze skupiny: dřevěné piliny, rašelina, kokosová nebo uhelné drť, uhelný kal, lignin, vody zbavený ptačí trus, vody zbavený hnůj nebo jejich směsi, s pojivy na bázi ropného kalu, nebo upotřebeného strojního oleje a doplňujících komponentů, vybraných ze skupiny, zahrnující v hmotnostních % briketované směsi: lignosulfonát nebo melasu 2 až 7 % a/nebo vody zbavený aktivní kal 3 až 8 % a/nebo jíl 3 až 10 % a/nebo vody zbavený parafín a/nebo surový parafín 1 až 6 %, při následujícím vzájemném poměru komponentů v briketě, hmotnostní %: pojivo 10 až 32 % a mleté tvrdé palivo – zbytek, směs se briketuje při tlaku 1 až 30 MPa a brikety se suší při teplotě nižší než 30 °C; když komponenty pojiva, před smícháním s tvrdým palivem mohou být předběžně zamíchány a také zahřáty až na 60 až 80 °C, nebo zamíchány při zahřátí až na 60 až 80 °C; tvrdé palivo může být předběžně smícháno s polovinou ropného kalu nebo upotřebeného strojního oleje a poté přidána zbývající část pojivových látek. Tvarované palivo na bázi vysušené směsi mletého tvrdého paliva a zahuštěného kalu z čističek odpadních vod obsahuje 13 až 38 hmotnostních % zahuštěného kalu s obsahem vody 5 až 14 % a mleté tvrdé palivo ze skupiny: dřevinná (dřevěné piliny, mletá kůra a třísky), rostlinné (řezaná sláma, plevy, výsevky, vyslazené řepné řízky, řízky plodů a rostlin, ovocné pecky, mleté stonky rostlin, mletý odpad od oloupaných povlaků kukuřičných klasů, rýže, pohanky, semínek slunečnicových, jehel, hořčice a jiných rostlin) odpad, rašelina, lignin, kokosová nebo uhelná drť, textilní odpad (nitě, výčesky, drobné kousky látky) nebo jejich směsi – zbytek. Tvarované palivo může dodatečně obsahovat až 10 až 40 hmotnostních % odpadových nebo neupravených mazacích materiálů, nebo ropného kalu, nebo parafínu nebo surového parafínu nebo tukových odpadů. Způsob výroby tvarovaného paliva zahrnuje dávkování a míchání mletého tvrdého paliva a zahuštěného kalu z čističek odpadních vod s obsahem vody 70 až 80 %, tvarování směsi při tlaku 0,1 až 25 MPa a sušení tvarovaných produktů při 50 až 180 °C po dobu 1,5 až 0,4 h nebo při teplotě okolního prostředí 5 až 30 hodin a tvarované palivo obsahuje 13 až 38 hmotnostních % zahuštěného kalu s obsahem vody 5 až 14 % a mleté tvrdé palivo ze skupiny: dřevěné (piliny, mletá kůra a třísky), rostlinné (řezaná sláma, plevy, výsevky, vyslazené řepné řízky, řízky plodů a rostlin, ovocné pecky, mleté stonky rostlin, mletý odpad od oloupaných povlaků kukuřičných klasů, rýže, pohanky, semínek, jáhel, hořčice a jiných rostlin) odpad, rašelina, lignin, kokosová nebo uhelná drť, textilní odpad (nitě, výčesky, drobné kousky látky) nebo jejich směsi – zbytek. Dodatečně, po sušení a tvarování se na tvarované produkty nastříkuje nebo se tvarované produkty namáčejí do tekutých zahřátých upotřebených nebo neupravených mazacích materiálů a/nebo ropných kalů nebo parafínu, nebo surového parafínu a/nebo tukové odpady, až po jejich obsah ve tvarovaném produktu 10 až 40 hmotnostních %.

Příklady provedení vynálezu

Pro realizaci vynálezu se použijí komponenty s následujícími vlastnostmi. Zahuštěný aktivní kal z čističek odpadních vod obsahuje 70 až 80 % vody, hustota (měrná hmotnost) 1,1 až 1,6 t/m³, obsah minerální části kalu 15 až 45 % se skládá hlavně z oxidů SiO₂, Al₂O₃, CaO, MgO, Cr₂O₃, NiO atd.; organická část kalu se skládá hlavně z látek bílkovinného původu – až 50 %, tuků – až 30 % a uhlovodanů – až 20 %; aktivita zahuštěného kalu se posuzuje jako vlastnost zachování adhezních vlastností, jelikož po vysušení kalu, který tvoří složku tvarovaného paliva, se jeho aktivita (adhezivita) ztrácí. Ropný kal je odpad, který vzniká při zpracování ropy a má hustotu (měrnou hmotnost) při 20 °C 0,85 až 0,99 t/m³, hmotnostní podíl příměsí je 2,5 až 40 %, obsah vody 12 až 60 %; teplota vzplanutí v otevřeném kelímku 145 až 250 °C, teplota tuhnutí 6 až 25 °C, obsah síry 0,5 až 12 %. Tukový odpad vzniká například při výrobě hořčičného oleje, tzv. sedlina, slunečnicového, bavlníkového oleje a jiných olejů. Tukový odpad obsahuje až 60 %

- mechanických přísad v podobě částeczek zpracovávaných rostlin, minerálního prachu, až 70 %
tuku, až 40 % vody a mají hustotu 0,8 až 1,2 t/m³, teplotu tavení 10 až 80 °C. Upotřebené a
neupravené mazací látky (oleje) mají ve srovnání s upravenými mazivy buď více mechanických
příměsí a vody, než je povoleno, nebo mají v základních ukazatelích svých vlastností odchylky
od certifikátů kvality.

Příklad 1

- Pro výrobu tvarovaného paliva se použijí tyto komponenty: uhelná drť značky „G“ s rozložením
zrn 1 až 3 mm a obsahem popela 12 až 20 %, uhelná drť s rozložením zrn 0 až 1 mm a obsahem
popela 32 až 40 %, vlhkostí 14 %, trus z drůbežárny, vysušený do vlhkosti max. 16 až 31 %, rašelina o vlhkosti 18 až 30 %, upotřebený strojní olej s obsahem mechanických nečistot 18 až
32 % a vody 3 až 8 %, melasu o hustotě 1,12 až 1,25 t/m³, surový parafín o teplotě měknutí 50 až
75 °C. Tyto složky se zavážejí do nádob, pod nimiž jsou umístěny dávkovací zásobníky, které
dávkuje a podávají připravenou směs pro tvarování. Polovina upotřebeného oleje se předběžně
smíchá s uhlíkem a kalem, rašelinou a ptačím trusem tak, že se upotřebený olej podává trys-
kami na místo nakládky paliva do dvouhřídelové šnekové míchačky a zbytek upotřebeného oleje
se smíchá s melasou a surovým parafínem v lopatkové míchačce se zahřátím až na 70 °C a
z lopatkové míchačky se zubovým čerpadlem podává do místa dvouhřídelové šnekové míchačky,
které je vzdáleno o 1/3 délky míchačky od místa zavážky paliva a části upotřebeného oleje.
Briketovací směs má následující vzájemný poměr komponentů v hmotnostních %: Upotřebený
strojní olej 4 %, melasa 4 %, surový parafín 2 %, ptačí trus 20 %, rašelina 20 %, uhelná drť a
uhelný kal v poměru 1:1 50 %. Komponenty se míchají v míchačce a posouvají se do šnekového
lisu, kde se směs lisuje při tlaku 1 MPa, poté se tvarované produkty suší při teplotě 120 °C po
dobu 50 minut až na vlhkost 12 %, poté se chladí při teplotě okolního prostředí. Tvarovaný
produkt má tvar válců o průměru 50 mm a délce 60 až 100 mm. Pevnost briket v tlaku činila
9,8 MPa a po pádovém testu (po 4 shozech se hmota prosévala sítím s otvory kruhového tvaru
o průměru 25 mm) na sítu zůstalo 94 % hmoty, což svědčí o velmi dobré mechanické pevnosti a
možnosti dopravních a nákladových prací bez dodatečných nákladů. Brikety měly výhřevnost
5000 až 5200 kcal/kg, hustotu 1,08 až 1,18 t/m³, vlhkost 12 % a obsahují vysušenou směs kom-
ponentů v tomto poměru v hmotnostních %: Upotřebený strojní olej 4 %, melasa 4 %, surový
parafín 2 %, kdy celkový obsah pojiva je 10 %, ptačí trus 20 %, rašelina 20 %, uhelná drť 25 %, uhelný kal 25 %, kdy celkový obsah mletého paliva je 90 %.

Příklad 2

- Výroba palivových briket podle příkladu 1, ale jako pojivo se použije místo surového parafínu
ropný kal o hustotě 0,81 až 0,893 t/m³, obsah vody 12 až 18 %, teplota tuhnutí 21 až 24 °C a
místo melasy se použije lignosulfonát o hustotě 1,26 t/m³, a odpadový aktivní kal, jako produkt
čištění odpadních splašků z hospodářských zařízení a domácností o hustotě 1,1 až 1,8 t/m³,
s obsahem popela 18 až 55 %, vlhkosti 70 až 80 % a k tomu se přidá hydrolyzovaný lignin o vlh-
kosti 12 až 16 %, při následujícím vzájemném poměru komponentů směsi, v hmotnostních %:

Upotřebený strojní olej	3 %
lignosulfonát	7 %
ropný kal	5 %
odpadový aktivní kal	7 %
přičemž celkový obsah pojiva je	22 %
ptačí trus	14 %
lignin	14 %
rašelina	10 %
uhelná drť	20 %
uhelný kal	20 %

přičemž celkový obsah mletého paliva je 78 %. Brikety měly hustotu 1,07 až 1,19 t/m³, výhřevnost 4600 až 5050 kcal/kg, vlhkost 5 až 9 %, pevnost briket v tlaku byla 9,7 až 11,2 MPa, pevnost při shazování 95 až 96 % zbytek na sítu, což svědčí o dobré mechanické pevnosti.

5

Příklad 3

Použijí se tyto komponenty: Uhlý kal, jako v příkladu 1, zbavený vody až na hodnotu 25 %, vysušený hnůj z vepřína a dřevěné piliny o vlhkosti 18 %, parafín o teplotě tavení 60 až 80 °C, ropný kal z příkladu 2, lignosulfonát z příkladu 2. Tyto komponenty se do briketované směsi dávají v následujícím poměru hmotnostních %:

lignosulfonát	2 %
ropný kal	4 %
parafín	6 %
15 hnůj	25 %
dřevěné piliny	10 %
uhlý kal	53 %.

Lignosulfonát a ropný kal a parafín se před smícháním s palivem nejdříve smíchaly a ohřály na teplotu 80 °C v lopatkové míchačce a poté se směs zaváděla do mísičky, kde se smíchávala s komponenty paliva, po mísičce se směs podávala do válcového lisu, kde byla briketována při tlaku 30 MPa a poté se brikety sušily při teplotě 200 °C po dobu 20 minut až do vlhkosti 5 až 7 °C. Brikety mají hustotu 1,1 až 1,25 t/m³, výhřevnost, 5500 až 5800 kcal/kg, vlhkost 5 až 7 %, pevnost briket v tlaku byla 10,2 až 11,4 MPa, pevnost při shazování 96 % zbytek na sítu, což svědčí o dobré mechanické pevnosti a brikety obsahovaly vysušenou směs komponentů v poměru hmotnostních %:

lignosulfonát	2 %
ropný kal	4 %
parafín	6 %, kdy celkový
30 obsah pojiva je	12 %
hnůj	25 %
dřevěné piliny	10 %
uhlý kal	53 %, kdy celkový
obsah mletého tvrdého paliva je	88 %.

35

Příklad 4

Použijí se tyto komponenty: Koksová drť s rozložením zrn 0 až 6 mm, obsahem popela 11 %, vlhkostí 8 %, rašelina, jako v příkladu 1, lignosulfonát, jako v příkladu 2, komponenty jsou dávkovány a podávají se ke smíchání v tomto poměru, hmotnostních %:

Upotřebený strojní olej	5 %
lignosulfonát	7 %
rašelina	10 %
45 koksová drť	78 %.

Po míchačce se směs podává k briketování do válcového lisu, kde se briketuje při tlaku 30 MPa a poté se brikety suší při teplotě 295 °C po dobu 25 minut až po zbytkovou vlhkost 4 až 6 %, poté se brikety ochlazují při teplotě okolního vzduchu. Získané brikety obsahují komponenty v následujícím poměru, hmotnostních %:

Upotřebený strojní olej	5 %
lignosulfonát	7 %, kdy celkový
obsah pojiva je	12 %

rašelina	10 %
koksová drť	78 %, kdy celkový obsah
mletého tvrdého paliva je	88 %.

- 5 Brikety mají tvar kulaté čočky o průměru 45 mm a výšce 29 mm, výhřevnost 5600 až 6200 kcal/kg, vlhkost 3 až 5 %, pevnost v tlaku 10 až 12 MPa, pevnost při shazování 96 % zůstává na sítu, což svědčí o dobré pevnosti briket.

10 Příklad 5

- 15 Použijí se tyto komponenty: Uhlí drť z uhlí značky „G“ s rozložením zrn 0 až 1 mm, obsahem popela 11 až 12 %, vlhkostí 10 %, upotřebený strojní olej jako v příkladu 1, lignosulfonát o hustotě 1,26 t/m³ a jíl o vlhkosti 18 %, komponenty jsou dávkovány a podávají se ke smíchání v poměru hmotnostních %:

Upotřebený strojní olej	2 %
lignosulfonát	5 %
jíl	5 %
uhelná drť	88 %.

20

Po míchačce se směs briketuje ve válcovém lisu při tlaku 25 MPa a poté se brikety suší při teplotě 250 °C po dobu 25 minut a poté se brikety ochlazují při teplotě okolního vzduchu. Získané brikety obsahují komponenty v následujícím poměru hmotnostních %:

Upotřebený strojní olej	2 %
25 lignosulfonát	5 %
jíl	5 %, kdy celkový
obsah pojiva je	12 %
uhelná drť	88 %.

- 30 Brikety mají tvar kulaté čočky o průměru 40,5 mm a výšce 28 mm, vlhkost 3 až 5 %, výhřevnost 7100 až 7200 kcal/kg, pevnost v tlaku 9 až 12 MPa, pevnost při shazování – 95 % zůstává na sítu, což svědčí o vysoké pevnosti briket.

35 Příklad 6

- 40 Použijí se tyto komponenty: dřevěné piliny, jako v příkladu 3, rašelina jako v příkladu 1, upotřebený strojní olej jako v příkladu 1, ropný kal jako v příkladu 2, odpadový aktivní kal jako v příkladu 2, jíl jako v příkladu 5. Tyto komponenty se do briketované směsi podávají ke smíchání v tomto poměru hmotnostních %:

Upotřebený strojní olej	5 %
ropný kal	5 %
odpadový aktivní kal	8 %
lignosulfonát	4 %
45 jíl	10 %
dřevěné piliny	28 %
rašelina	40 %.

- 50 Polovina upotřebeného strojního oleje se předem smíchá s dřevěnými pilinami a rašelinou, poté se do této směsi přidává směs předem smíchaných se zahřátím na 70 °C zbylé části upotřebeného strojního oleje, ropného kalu, odpadového aktivního kalu, lignosulfonátu a jílu. Brikety se lisují ve šnekovém lisu při tlaku 1,5 MPa poté se brikety suší při teplotě 80 °C po dobu 90 minut. Získané brikety obsahují komponenty v následujícím poměru hmotnostních %:

	Upotřebený strojní olej	5 %
	ropný kal	5 %
	odpadový aktivní kal	8 %
	lignosulfonát	4 %
5	jíl	10 %, kdy celkový
	obsah pojiva je	32 %
	dřevěné piliny	28 %
	rašelina	40 %, kdy celkový obsah
	mletého tvrdého paliva je	68 %.

10

Brikety mají tvar válců o průměru 56 mm a délce 80 mm, výhřevnost 4200 až 4800 kcal/kg, vlhkost 5 až 7 %, pevnost v tlaku 8 až 9 MPa, pevnost při shazování 93 % zůstává na sítu, což svědčí o dobré pevnosti briket.

15

Příklad 7

Na zkušebním-průmyslovém zařízení bylo vyrobeno tvarované palivo s použitím dvou komponentů: Zahuštěný aktivní kal z čističky s obsahem vody 75 %, hustotou 1,1 až 1,4 t/m³, obsahem popela 22 až 28 %, uhelná drť značky „G“ s rozložením zrn 0 až 6 mm, s vlhkostí 9 až 11 %, obsahem popela 14 % a koksová drť s rozložením zrn 0 až 6 mm, s vlhkostí 8 až 9 %, obsahem popela 9 až 10 %, kdy obsah aktivního kalu ve směsi s obsahem vody 75 % činil 30 hmotnostních %, obsah uhelné drti 35 hmotn. % a obsah koksové drti 35 %. Zahuštěný aktivní kal se ze skladu v odměrných nádobách podává do míchačky, do které se ze zásobníků pomocí dávkovačů podává uhelná a koksová drť. V míchačce se komponenty míchají 1 až 5 minut a hotová směs se dopravníkem přesouvá ke tvarování do válcového lisu, kde se směs tvaruje při tlaku 25 MPa. Tvarované produkty se suší v pásové sušičce 0,4 h při teplotě 180 °C. Tvarované produkty mají následující složení, v hmotnostních %: 13 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 7 %, zbytek směs drti uhlí a koksu. Tvarované produkty – brikety ve tvaru kulové čočky mají průměr 45 mm, výšku 32 mm, mechanickou pevnost v rozrušování tlakem činí 7 MPa a při 4 krát opakovaném shozu tvarovaných produktů z výšky 1,5 m na ocelovou desku, na sítu s oky 25 mm zůstávalo 86 % shazovaného materiálu. Tyto výsledky zkoušek ukazují na vysokou mechanickou pevnost briket. Hustota tvarovaných produktů činí 1,15 až 1,2 t/m³, výhřevnost 6200 až 6800 kcal/kg.

35

Příklad 8

Tvarované palivo podle příkladu 7, avšak ve tvarované směsi je obsah zahuštěného aktivního kalu s obsahem vody 80 % činí 49 hmotnostních %, uhelné drti 26 % a mleté olivové pecky s rozložením zrn 0 až 3 mm, vlhkostí 9 % v množství 25 %. Sušení probíhá při 120 °C po dobu 0,8 h. Tvarované produkty mají toto hmotnostní složení v %: 19,8 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 10 %, zbytek směs uhelné drti a mletých olivových pecek. Tvarované produkty – brikety měly tvar a rozměry, jako v příkladu 7, mechanickou pevnost v rozrušování tlakem 6,7 až 7,2 MPa a při shozu na sítu s oky 25 mm zůstávalo 85 % shazovaného materiálu. Tyto výsledky zkoušek svědčí o vysoké mechanické pevnosti tvarovaných produktů. Výhřevnost tvarovaného paliva byla 5150 až 5300 kcal/kg, hustota tvarovaných produktů byla 1,03 až 1,09 t/m³.

Příklad 9

Tvarované palivo podle příkladu 7 se ihned po sušení na 5 minut nořilo do na teplotu 80 °C zahřátého kapalného upotřebeného maziva o hustotě 0,86 t/m³, obsahu příměsí 12 až 17 % a vody 2 až 5 %. Tvarované produkty mají toto složení v hmotnostních %: 13 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 5 %, upotřebené mazivo 10 %, zbytek směs drti uhlí a koksu. Tvarované pro-

55

dukty mají mechanickou pevnost v rozrušování tlakem 6,8 až 6,6 MPa a při zkouškách na shoz na sítu s oky 25 mm zůstávalo 88 % shazovaného materiálu. Tyto výsledky zkoušek svědčí o vysoké mechanické pevnosti tvarovaných produktů. Hustota tvarovaných produktů byla 1,17 až 1,19 t/m³, výhřevnost byla 6350 až 6820 kcal/kg.

5

Příklad 10

Tvarovaná směs obsahuje 61 hmotnostních % zahuštěného kalu s obsahem vody 70 % a zbytek jsou ve stejném hmotnostním poměru uhelná drť a dřevěné piliny. Uvedené komponenty se mísí po dobu 5 minut v míchačce a podávají se do šnekového lisu – extrudéru, kde jsou tvarovány při tlaku 5 MPa a poté se suší při teplotě 110 °C po dobu 1 hodiny. Tvarované produkty mají toto hmotnostní složení v %: 29 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 11 %, zbytek směs uhelné drti a dřevěných pilin. Vzniknou tvarované produkty–brikety v podobě válců o průměru 25 mm a délce 25 mm, které mají hustotu 1,0 až 1,03 t/m³, výhřevnost 5000 až 5180 kcal/kg. Mechanická pevnost tvarovaných produktů z rozrušování tlakem je 6,95 až 7,1 MPa a při zkouškách na shoz, po 4 krát opakovaném shazování na sítu s oky 20 mm zůstává 86 až 87,5 % shazovaného paliva. Tyto výsledky zkoušek svědčí o vysoké mechanické pevnosti tvarovaných produktů.

20

Příklad 11

Tvarovaná směs obsahuje zahuštěný kal s obsahem vody 80 % hmotnostních a zbytek je směs ve stejném hmotnostním poměru rozemletá dřevěná kůra s rozložením zrn 0 až 2 mm, vlhkostí 8 %, s rozřezanými na kousky délky 5 mm vyslazenými řízků cukrové řepy o vlhkosti 9 % a rozemleté vnitřky kukuřičných klasů s rozložením zrn 0 až 6 mm, vlhkostí 5 %. Směs se po míchačce přesouvá do talířovitého granulátoru, kde při tlaku 0,1 MPa vznikají tvarované produkty v podobě granulí kulového tvaru o průměru 15 až 20 mm, které se suší na pásové sušičce po dobu 1,5 hodiny při teplotě 50 °C. Tvarované produkty mají toto složení hmotnostních %: 38 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 14 %, zbytek směs rozdrobené dřevní kůry, řízků cukrové řepy a rozemleté vnitřky kukuřičných klasů. Hustota granulí 0,6 až 0,8 t/m³, mechanická pevnost v rozrušování tlakem je 12 kg na 1 granuli, po 4 krát opakovaném shozu granulí z výšky 1,8 m na ocelovou desku zůstalo neporušených 99,5 % granulí. To svědčí o jejich vysoké mechanické pevnosti. Výhřevnost varovaného paliva je 3530 kcal/kg.

35

Příklad 12

Tvarované palivo podle příkladu 10, avšak pro sušení se tvarované produkty noří na 3 minuty do rozehráté na 95 % tekuté směsi se stejným hmotnostním obsahem parafínu, ropného kalu a tukového odpadu z výroby hořčičného oleje (sedliny), který obsahuje 45 % tuku, 5 % vody a 50 % příměsí v podobě výseky a hořčičných slupek. Tvarované palivo má toto složení v hmotnostních %: 21 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 8,5 %, 25 % směs ropného kalu, parafínu a sedliny, zbytek směs uhelné drti a dřevěných pilin. Hustota granulí 1,02 až 1,05 t/m³, výhřevnost tvarovaného paliva je 4800 až 4860 kcal/kg, mechanická pevnost v rozrušování tlakem je 6,85 až 7 MPa a po 4 krát opakovaném shozu zůstalo na sítu s oky 20 mm 85 až 86 % shazovaného paliva. To svědčí o jeho vysoké mechanické pevnosti.

50

Příklad 13

Tvarované palivo podle příkladu 11, avšak po sušení se na tvarované produkty rozprašuje na 98 °C zahřátá kapalná směs neupraveného strojního mazadla se surovým parafínem ve stejném hmotnostním poměru. Tvarované produkty mají toto složení v hmotnostních %: 33 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 12 %, 40 % směs mazadel s parafínem, zbytek směs rozdrobené

55

- dřevěné kůry, řízků z cukrové řepy, vnitřků kukuřičných klasů. Hustota tvarovaných produktů 0,8 až 0,9 t/m³, mechanická pevnost v rozrušování tlakem je 10 až 10,5 kg na tvarovaný produkt, po 4 krát opakovaném shozu z výšky 1,8 m na ocelovou desku zůstalo neporušenými 99 %. To svědčí o jejich vysoké mechanické pevnosti. Výhřevnost tvarovaného produktu je 4980 až 5100 kcal/kg.

Příklad 14

- Tvarované palivo podle příkladu 10, avšak tvarované produkty se suší při teplotě okolního vzduchu (26 °C) po dobu 5 hodin. Tvarované produkty obsahují, v hmotnostních %: 30 % zahuštěný kal s obsahem vody 12 %, zbytek směs uhelné drti s pilinami. Mechanická pevnost tvarovaných produktů v rozrušování tlakem činí 6,78 až 6,9 MPa a po 4 krát opakovaném shozu zůstává na sítu s otvory 20 mm 86 až 88 % shazovaného materiálu. To svědčí o vysoké mechanické pevnosti tvarovaných produktů. Hustota tvarovaných produktů je 1,01 až 1,04 t/m³, výhřevnost tvarovaného produktu je 4200 až 5050 kcal/kg.

Příklad 15

- Tvarované palivo podle příkladu 11, tvarované produkty se suší při teplotě okolního vzduchu (20,5 °C) po dobu 30 hodin. Tvarované produkty mají toto složení v hmotnostních %: 34 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 10 %, zbytek směs rozdrobené dřevěné kůry, řízků z cukrové řepy, vnitřků kukuřičných klasů. Hustota tvarovaných produktů 0,58 až 0,75 t/m³. Výhřevnost tvarovaného produktu je 3680 kcal/kg. Mechanická pevnost v rozrušování tlakem je 14 kg na 1 tvarovaný produkt, po 4 krát opakovaném shoz z výšky 1,8 m na ocelovou desku zůstalo neporušenými 99,98 %. To svědčí o jejich vysoké mechanické pevnosti.

Příklad 16

- Tvarované palivo podle příkladu 10, avšak ve mletém tvrdém palivu je místo pilin lignin. Tvarované palivo má toto složení v hmotnostních %: 30 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 12 %, zbytek směs uhelné drti s ligninem. Hustota tvarovaných produktů 1,01 až 1,04 t/m³, výhřevnost tvarovaného produktu je 4980 až 4990 kcal/kg. Mechanická pevnost v rozrušování tlakem je 6,8 až 6,95 MPa a po 4 krát opakovaném shozu z výšky 1,8 m na ocelovou desku zůstává na sítu s otvory 20 mm 86 až 87,5 % shazovaného materiálu, což svědčí o jeho vysoké mechanické pevnosti.

Příklad 17

- Tvarovaná směs obsahuje 70 hmotnostních % zahuštěný aktivní kal s obsahem vody 75 % a zbytek drobnou (0 až 3 mm) rašelinu o vlhkosti 12 %. Směs se podává do šnekového lisu – extrudéru, kde se tvaruje při tlaku 8 MPa a tvarované produkty se suší na pásové sušičce při teplotě 100 °C po dobu 1,3 hodiny. Tvarovky obsahují v hmotnostních %: 30 % zahuštěný kal z čističek s obsahem vody 10 %, zbytek drobnou rašelinu. Tvarované produkty – brikety v podobě válců o průměru 25 mm, o délce 25 mm, mají hustotu 0,80 až 0,82 t/m³, výhřevnost 3650 až 3800 kcal/kg. Mechanická pevnost tvarovaných produktů v rozrušování tlakem je 6,15 až 6,38 MPa a po 4 krát opakovaném shozu z výšky 1,8 m na ocelovou desku zůstává 89 % shazovaného materiálu na sítu s otvory 20 mm, což svědčí o vysoké mechanické pevnosti paliva.

- Uvedené příklady způsobů výroby tvarovaného (briketovaného, granulovaného) paliva navrhovaného složení (variant) potvrzují, že bylo dosaženo technického výsledku – vysoké mechanické pevnosti tvarovaného paliva, což umožňuje provádění dopravních a nakládkových prací bez

zvláštních opatření a tím i snížení nákladů při jeho využití a potvrzuje se tím průmyslová využitelnost vynálezu. Tvarované (briketované, extrudované, lisované) nebo granulované tvrdé palivo podle vynálezu získávané z odpadů, může být využíváno pro komunální potřeby a pro domácnosti, jakož i v průmyslu, přičemž zejména při průmyslovém využití částečně snižuje znečišťování životního prostředí odpady.

10

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby tvarovaného paliva, podle kterého se rozemleté tvrdé palivo smísí s pojivem na bázi odpadů zpracování ropy nebo odpadů tvořených zahuštěným kalem z čističek odpadních vod, získaná směs se tvaruje a tvarované produkty suší,

15 **vyznačující se tím, že**

do pojiva se dodatečně přidává komponent, vybraný ze skupiny zahrnující, v hmotnostních % z hmoty směsi,

- lignosulfonát nebo melasu 2 až 7 hmotnostních % a/nebo
- 20 – vody zbavený aktivní kal 3 až 8 hmotnostních % a/nebo
- jíl 3 až 10 hmotnostních % a/nebo
- parafin nebo surový parafin 1 až 6 hmotnostních %;

10 až 32 hmotnostních % pojiva se smísí s 68 až 90 hmotnostními % rozemletého tvrdého paliva ze skupiny: dřevěné piliny, rašelina, vody zbavený hnůj, vody zbavený ptačí trus, koksová nebo uhelná drť, uhelný kal, lignin nebo jejich směsi;

směs se tvaruje pod tlakem 1 až 30 MPa; a

tvarovaný produkt se suší při teplotě nižší než 300 °C.

2. Způsob výroby tvarovaného paliva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pro smísení se používá zahuštěný kal s obsahem vody 70 až 80 hmotnostních %, směs se tvaruje při tlaku 0,1 až 25 MPa a tvarovaný produkt se suší při 50 až 180 °C po dobu 1,5 až 0,4 hodiny nebo při teplotě okolního prostředí po dobu 5 až 30 hodin pro zahuštění kalu na obsah vody 5 až 14 hmotnostních %.

3. Způsob výroby tvarovaného paliva podle nároků 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že komponenty pojiva se před smísením s tvrdým palivem zamíchají.

4. Způsob výroby tvarovaného paliva podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že komponenty pojiva se před smísením zahřejí na 60 až 80 °C nebo se zamíchají při současném zahřátí na 60 až 80 °C.

5. Způsob výroby tvarovaného paliva podle jednoho z nároků 1, 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že tvrdé palivo se předem smíchá s polovinou ropného kalu nebo upotřebeného strojního oleje a poté se přidávají ostatní komponenty pojiva.

6. Způsob výroby tvarovaného paliva podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že po sušení se na tvarovaný produkt dodatečně nastříkuje nebo se tvarovaný produkt noří do tekutých upotřebených nebo neupravených mazacích materiálů a/nebo ropného kalu a/nebo parafinu nebo surového parafinu a/nebo tukových odpadů, pro dosažení 10 až 40 hmotnostních % jejich obsahu ve tvarovaném palivu.

7. Tvarované palivo na bázi vysušené směsi rozemletého tvrdého paliva a pojiva na bázi odpadů ze zpracování ropy nebo odpadů tvořených zahuštěným kalem z čističek odpadních vod podle nároku 1,

vyznačující se tím, že

5 směs je tvořena

10 až 32 hmotnostními % pojiva, obsahujícího kromě jiného v hmotnostních poměrech směsi komponenty ze skupiny

– lignosulfonát nebo melasa 2 až 7 hmotnostních % a/nebo

– vody zbavený aktivní kal nebo jííl 3 až 10 hmotnostních % a/nebo

10 –parafín nebo surový parafín 1 až 6 hmotnostních %; a

68 až 90 hmotnostními % rozemletého tvrdého paliva ze skupiny dřevěné piliny, rašelina, vody zbavený hnůj, vody zbavený ptačí trus, koksová nebo uhelná drť, uhelný kal, lignin nebo jejich směsi.

15 8. Tvarované palivo podle nároku 7, **vyznačující se tím, že** obsahuje

13 až 38 hmotnostních % zahuštěného kalu s obsahem vody 5 až 14 hmotnostních %; a

62 až 87 hmotnostních % rozemletého tvrdého paliva ze skupiny dřevěné piliny, rostlinný odpad, lignin, rašelina, koksová nebo uhelná drť, textilní zbytky nebo jejich směsi.

20 9. Tvarované palivo podle nároku 8, **vyznačující se tím, že** obsahuje 10 až 40 hmotnostních % odpadových nebo neupravených mazacích látek a/nebo ropného kalu nebo tukových zbytků.

25

Konec dokumentu
