

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

304 773

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

B03B 9/06 (2006.01)
C22B 7/00 (2006.01)
C10B 53/00 (2006.01)
C02F 11/10 (2006.01)
F27D 7/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-801**
 (22) Přihlášeno: **18.10.2013**
 (40) Zveřejněno: **08.10.2014**
(Věstník č. 41/2014)
 (47) Uděleno: **01.09.2014**
 (24) Oznámení o udělení ve věstníku: **08.10.2014**
(Věstník č. 41/2014)

(56) Relevantní dokumenty:

AT 400579 B; JP 0734145 A; JP 2008169459 A; CS 273234 B1; CZ 20807 U1.

(73) Majitel patentu:
Třinecké železářny, a.s., Třinec, CZ

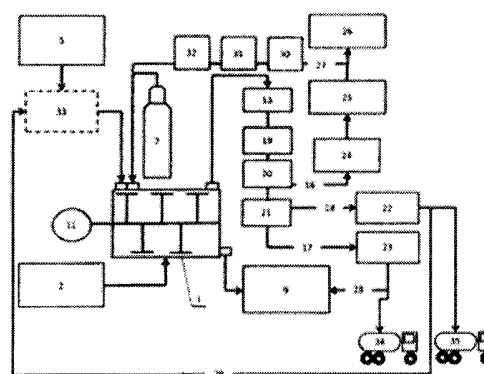
(72) Původce:
Ing. Milan Raclavský, Ostrava - Poruba, CZ
Ing. Petr Mlčoch, Komorní Lhotka, CZ
Ing. Radek Hermann, Třinec VI, CZ
Ing. Marek Tacina, Třinec, CZ
Ing. Libor Lasota, Mosty u Jablunkova, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Vladimír Belfin, patentový zástupce, P.O.BOX
117, 272 80 Kladno

(54) Název vynálezu:
Způsob odstraňování ropných látek z jimi znečištěných materiálů a zařízení k provádění tohoto způsobu

(57) Anotace:
Způsob odstraňování ropných látek z jimi znečištěných materiálů, zejména z kovonosných odpadů, vznikajících při výrobě a zpracování kovů, spočívá v rafinaci znečištěných materiálů jejich nepřímým ohřevem v uzavřeném pecním prostoru na teploty 250 až 750 °C. Uzavřený pecní prostor se zároveň promývá ochrannou atmosférou s obsahem kyslíku max. 15 % obj., načež se směs plynů a vodních par, vznikajících odpařováním a rozkladem přítomných ropných látek a kapalin ze znečištěných materiálů, z uzavřeného pecního prostoru odvádí, podrobuje ochlazení a kondenzaci. Ropnými látkami znečištěné materiály se v průběhu rafinace promíchávají a po dosažení finální teploty ohřevu a ukončení procesu rafinace se ochlazují nástřikem vody v množství do 300 l na 1000 kg zpracovávaného materiálu a současně se v průběhu kondenzace nezkondenzovaná část směsi vznikajících plynů a vodních par odvádí k dalšímu zpracování a/nebo se alespoň částečně jako procesní plyny řízeně vrací do procesu rafinace. Zařízení sestává z rafinační pece (1) s tepelným zdrojem (2) nepřímého ohřevu jejího pecního prostoru (3) a se zavázcím vstupem (4) znečištěných

materiálů, jakož i vyvázcím výstupem (8) vyčištěných materiálů, která je opatřena míchacím zařízením (10) vsázky, uspořádaném v jejím pecním prostoru (3), jakož i přívodním vstupem (6) inertního plynu z tlakového zdroje (7) a odváděcím potrubím (12) směsi plynů a vodních par, vznikajících odpařováním a rozkladem kapalin ve vsázce, do kondenzátoru (13) s rozvětveným výstupem (15) jednotlivých produktů kondenzace.



CZ 304773 B6

Způsob odstraňování ropných látek z jimi znečištěných materiálů a zařízení k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká způsobu odstraňování ropných látek z jimi znečištěných materiálů, zejména z kovonosných odpadů, vznikajících v procesu výroby a zpracování kovů, a to za účelem jejich opětovného využití, například jako kovonosná vsázka do vysokých pecí nebo jako pigment, jakož i zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

15 Olejem či jinými ropnými látkami znečištěné okuje, okujové kaly, obrusy, třísky a ostatní kovonosné odpady, znečištěné těmito látkami se dosud zpracovávaly v aglomerační vsázce, ovšem jen na té aglomerizaci, kde je instalován mokřý způsob čištění spalin, zde se však mohou běžně objevovat problémy se znečištěním odpadních vod. V převážné většině aglomerací jsou však instalovány elektrostatické systémy čištění spalin, které zpracování těchto kovonosných odpadů umožňují pouze v omezené míře, neboť v důsledku zplynění podílů ropných látek a jejich přechodu do spalin může docházet k požáru elektrofiltru. Proto požadavky aglomeračních závodů, které jsou vybaveny elektrofiltry, jsou dány s ohledem na vyšší podílů ropných látek ve zpracovávaných kovonosných odpadech na úrovni 0,1 až 2,0 % hmotn.

25 Na odstraňování podílů ropných látek v různých materiálech sice existuje řada známých metod, které jsou však s ohledem na požadavky aglomeračních závodů málo účinné nebo vysoce nákladné. Například použitím ultrazvuku se dosáhne snížení podílů ropných látek pouze o 50 až 80 % hmotn., což například při vstupním obsahu olejů v okujích a okujových kalech 2 až 15 % hmotn. je zcela nedostatečné.

30 Dalším způsobem zpracování zaolejovaných okujů a okujových kalů je přidávat je do koksovací vsázky a vyrábět tzv. ferrokoksy. Tento způsob však vyžaduje zpracování vyrobeného koksu výhradně pro metalurgické účely. Vzhledem k tomu, že část koksu se používá pro energetiku, pro praktickou aplikaci by bylo nutno vybudovat dvě zcela samostatné třídící a dopravní linky, což by si vyžádalo enormně vysoké náklady.

35 Další způsob odstranění ropných látek z okujů, okujových kalů a dalších kovonosných odpadů spočívá v použití odmašťovacích přípravků, např. AQUASOL. Tyto přípravky jsou však na bázi alifatických uhlovodíků, jejich použití je ekologicky krajně nevýhodné a mnohdy dokonce zakázané, přičemž náklady na tento způsob jsou vysoké.

40 Nejúčinnější metodou odstranění ropných látek z okujů, okujových kalů a dalších kovonosných odpadů je dosud termický způsob prováděný ve spalovně. Tato metoda je účinná a při její aplikaci se dosáhlo snížení hodnot ropných látek pod požadovaných 0,1 % hmotn. Výstavba spalovny je však nákladná. Vstupní surovina je v rotační peci s vyzdívkou vystavena působení teploty 800 až 950 °C, čímž dojde ke zplynění a oxidaci uhlovodíků. Zařízení je energeticky a investičně značně náročné a při provozovaných teplotách často dochází k ulpívání upravovaného materiálu na vyzdívkce. Dále dochází v důsledku vysokých teplot k oxidaci FeO na Fe₂O₃, který je při dalším zpracování na aglomeraci či vysokých pecích náročnější na spotřebu energie o cca 10 až 50 15 %.

55 Dále je známo zařízení pro úpravu zaolejovaných okujů a okujových kalů, které sestává ze sušárny a z dospalovací komory, přičemž sušárna a dospalovací komora jsou vzájemně spojeny vedením pro přívod spalin ze sušárny do dospalovací komory. Jako sušárna slouží obvykle rotační bezvyzdívková pec, do níž se dávkuje směs okujů a okujových kalů o vlhkosti 1 až 15 % hmotn.

a obsahu ropných látek 0,5 až 15 % hmotn. a v níž je instalován hořák, ve kterém je spalován plyn anebo olej, pomocí něhož je zde zajišťována teplota 250 až 600 °C. Při této teplotě se zplyní olejové zbytky, které zčásti shoří. Část zplyněných uhlovodíků, které v sušárně neshoří, je vedena ve spalínách do dospalovací komory, kde je teplota 700 až 950 °C, při které vzhledem k vysoce oxidační atmosféře v dospalovací komoře dojde k jejich dokonalému shoření. Po výstupu z dospalovací komory jsou spaliny ochlazeny v chladiči a dočištěny ve filtru. Okuje a okujové kaly jsou po výstupu ze sušárny chlazeny a vlhčeny na požadovanou vlhkost v homogenizátoru a přímo odváženy ke zpracování na aglomeraci. Okuje a okujové kaly je možno po jejich úpravě a zbavení zaolejovaných zbytků briketovat či peletizovat a dále využít jako vysokopecní či aglomerační vsázku. Nevýhodou tohoto zařízení je však vznik velkého množství spalin, přičemž vzhledem k obsahu síry v ropných látkách není podle platné legislativy umožněno jejich spalování bez odsíření, což podstatně zvyšuje náklady na investici.

Z patentových spisů, například ze spisu EP 0 373 577 A1, je dále známý dvoustupňový postup a zařízení ke zpracování čistírenských nebo průmyslových kalů s obsahem organických podílů. V rámci postupu konverze popsaného v tomto spisu jsou kaly nejprve mechanicky zbaveny vody, pak jsou dopraveny do vnitřního prostoru nepřímě vyhřívání kontinuálního dopravníku a tam jsou vystaveny zahřívání při současném úniku lehce těkavých komponent. V následujícím druhém stupni dochází během setrvání za teploty konverze k úniku zbývajících těkavých komponent z tohoto již pevného produktu. V praxi se však takový postup jeví jako neefektivní, protože k odloučení uhlovodíků v takovém zařízení a rovněž pro postup zahřívání kalu je potřebné udržovat relativně vysokou teplotu. Hospodárního provozu zařízení tohoto druhu tedy nelze dosáhnout.

V patentu DE 19715839 A1 je pak popisován postup a zařízení k čištění kalů s obsahem okují po válcování, obsahujících oleje a vodu, přičemž kaly jsou rovněž podrobeny dvoustupňové úpravě. V prvním kroku se zahřátím kalů dosáhne odpaření vody. Ve druhém kroku se tento již vysušený kal podrobí zpracování ve vakuu za zvýšené teploty s cílem odtěkání uhlovodíků. V praxi se toto zařízení rovněž jeví jako relativně neefektivní, protože zařízení k vytvoření vakua potřebného k úniku uhlovodíků vyžaduje vysoké zřizovací i provozní náklady.

Takovéto dvoustupňové postupy se tedy vyznačují vysokými náklady na tato zařízení a rovněž technickou náročností při ovládání a regulaci.

Ze spisu AT 400 579 B je známý jednostupňový postup k vytěsňování organických nečistot, jako jsou třeba oleje nebo tuky, z vlhkého materiálu obsahujícího kovy, jako např. okuje nebo špony, přičemž tento materiál je nepřímým ohřevem zahříván a redukční atmosféře až nad teplotu varu frakce s nejvyšší teplotou varu z přítomných organických nečistot, a poté je k zabránění kondenzace proplachován neoxidujícím nosným plynem. Tento postup se v praxi rovněž ukazuje jako nevhodný, protože materiál se musí zahřát až na teplotu nad teplotou varu organické nečistoty s nejvyšší teplotou varu.

Patentu AT 409 226 B popisuje vynález zařízení a postupu ke zpracování odpadního materiálu obsahujícího uhlovodíky, zejména kalu s okujemi po válcování a/nebo kalu po broušení, přičemž odpadní látka je zahřívána ve vysoušecím zařízení nepřímým přívodem tepla a za pohybu, čímž se uvolňují uhlovodíkové látky a jiné těkavé komponenty, zejména voda. Přitom dochází k rozpadu uhlovodíků i za nízkých teplot působením chemických látek a/nebo působením záření, přičemž dochází k rozkladu uhlovodíků s vysokou molekulovou hmotností na uhlovodíky s nižší molekulovou hmotností, například cestou selektivní oxidace, které jsou dále, případně společně s dalšími těkavými komponentami, zejména s vodou, z pracovní nádoby odsávány. Uvolňování vlhkosti obsažené v odpadních látkách podporuje uvolňování uhlovodíků současně s vodní parou. Zejména po přidavku oxidačních prostředků obsahujících kyslík vznikají v molekulách uhlovodíků skupiny obsahující kyslík, čímž se snižují vodu odpuzující (hydrofobní) vlastnosti uhlovodíků. To se projevuje obzvláště příznivě na odtěkávání uhlovodíků pomocí vodní páry, takže v důsledcích dochází k urychlení uvolňování uhlovodíků.

Podle patentu AT 409 226 B se k selektivní oxidaci využívá jako oxidačního prostředku kyslík nebo kyslíkem obohacený vzduch. Mohou být ovšem použity i jiné směsi plynů nebo látek obsahujících kyslík. Pokud odpadní látka sama obsahuje snadno oxidovatelné příměsi, jako například kovový hořčík, může být v závislosti na velikosti zrn potřebné nastavit obsah kyslíku na hodnotu pod 20,8 %, aby byla omezena kinetika oxidace. Výhodné je použít v takovém případě k podpoře uvolňování uhlovodíků metodu využívající záření. Přidáváním vzduchu nebo jiných oxidovadel s kyslíkem však mohou vznikat nebezpečně výbušné směsi, což patent řeší protizášlehovými pojistkami.

Předkládaný vynález si proto klade za úkol překonat nevýhody výše uvedených známých způsobů a zařízení pro odstranění ropných látek z kovonosných odpadů a vyvinout jak jednoduchý, hospodárný a bezpečný postup, umožňující recyklaci těchto materiálů bez negativního vlivu na životní prostředí, tak i zařízení pro jeho provádění.

Podstata vynálezu

Tohoto úkolu je do značné míry dosaženo způsobem odstraňování ropných látek z jimi znečištěných materiálů, zejména z kovonosných odpadů, vznikajících při výrobě a zpracování kovů, jehož zařízením k provádění tohoto způsobu, podle předkládaného vynálezu.

Způsob odstraňování ropných látek spočívá v rafinaci ropnými látkami znečištěných materiálů jejich nepřímým ohřevem v uzavřeném pecním prostoru, přičemž podstata tohoto způsobu dle vynálezu pak spočívá v tom, že v průběhu rafinace a při postupném nepřímém ohřevu ropnými látkami znečištěných materiálů na teploty 250 až 750 °C se pro podporu odpařování ropných látek uzavřený pecní prostor zároveň promývá ochrannou atmosférou s obsahem kyslíku max. 15 % obj., načež se směs plynů a vodních par, vznikajících odpařováním a rozkladem přítomných ropných látek a kapalin ze znečištěných materiálů, z uzavřeného pecního prostoru odvádí, podrobuje ochlazení a kondenzaci. Ropnými látkami znečištěné materiály se přitom v průběhu rafinace promíchávají a po dosažení finální teploty ohřevu a ukončení procesu rafinace ochlazují nástřikem vody v množství do 300 l na 1000 kg zpracovávaného materiálu. Současně se v průběhu kondenzace nezkondenzovaná část směsi vznikajících plynů a vodních par odvádí k dalšímu zpracování a/nebo se alespoň částečně jako procesní plyny řízeně, tzn. s regulací jejich množství, potřebného po vytlačení destilačních produktů z pecního prostoru, vrací do procesu rafinace. Ochranná atmosféra, při níž proces rafinace probíhá, je pak tvořena vlastními produkty rafinace s recyklovanými nezkondenzovanými plyny, vodní párou a/nebo inertními plyny, jako je např. dusík a argon.

Jiným způsobem dalšího zpracování nezkondenzované části vznikajících plynů a vodních par je jejich finální dochlazení případně vymrazování, zachycování v pračce, elektrostatickém filtru či v tlakové nádobě apod., nebo se část plynů zbavených prachu tepelně nebo katalyticky dodatečně spaluje.

Ropnými látkami znečištěné materiály se obvykle rafinují po dávkách, nicméně lze tyto ropnými látkami znečištěné materiály rafinovat dle vynálezu i kontinuálně. Rafinaci lze případně provádět i při nižších teplotách, než je výše uváděná spodní hranice 250 °C, což ovšem podstatně prodlouží celý proces, neboť délka jeho trvání se pak exponenciálně prodlužuje. Při optimálním rozmezí teplot 500 až 550 °C a postupném zvyšování teploty na tyto hodnoty v průběhu zhruba 2 až 4 hodin je však celý způsob nejefektivnější.

Podstata způsobu dle vynálezu spočívá dále v tom, že po dosažení finální teploty ohřevu se uzavřený pecní prostor před jeho otevřením s výhodou inertizuje inertním plynem, aby se zabránilo oxidaci ochranné atmosféry vzduchem, a případně i ochladí.

Vysoce efektivně se způsobem dle tohoto vynálezu např. zpracovávají kovonosné odpady s obsahem FeO nebo Fe_2O_3 , jehož produktem jsou pak čisté kovonosné materiály s obsahem uhlovodíků pod 1 % hmotn., které jsou schopné dalšího využití, zejména jako přísada do vsázky aglomerací, případně vysokých pecí, dále zkondenzovaná voda, směs uhlovodíků – olej s výhřevností min. 35 MJ/kg a procesní plyn s obsahem vodíku nad 20 % obj.

Zařízení k provádění tohoto způsobu sestává z rafinační pece s tepelným zdrojem nepřímého ohřevu jejího pecního prostoru a se zavážecím vstupem ropnými látkami znečištěných materiálů, jakož i vyvážecím výstupem ropných látek zbavených materiálů. Vstup a výstup zpracovávaných materiálů může být řešen jako společný nebo oddělený.

Podstata zařízení dle vynálezu přitom spočívá v tom, že rafinační pec je opatřena míchacím zařízením vsázky, uspořádaném v jejím pecním prostoru, jakož i přívodním vstupem inertního plynu z tlakového zdroje a odváděcím potrubím směsí plynů a vodních par, vznikajících odpařováním a rozkladem kapalin ve vsázce, z jejího pecního prostoru do jednostupňového či vícestupňového kondenzátoru s rozvětveným výstupem jednotlivých produktů kondenzace, v němž je uspořádán finální chladič a/nebo vymrazovací jednotka a separátor oleje a vody. Před separátorem je z rozvětveného výstupu vedena první výstupní větev plyných zplodin rafinace a ze separátoru je pak vedena druhá výstupní větev vody a třetí výstupní větev olej. Z první výstupní větve odbočena první zpětná větev plyných zplodin rafinace zpět do pecního prostoru rafinační pece, do níž je vřazen plynem a/nebo kompresor a/nebo vzdušník, která je dále propojena s přívodním vstupem inertního plynu z tlakového zdroje. Pro recyklaci procesního plynu může být použit i ventilátor nebo libovolné jiné zařízení, uvádějící procesní plyn do pohybu.

V první výstupní větvi plyných zplodin je před první zpětnou větví s výhodou vřazena olejová pračka, za níž je uspořádán filtr, a za první zpětnou větví výstup do dospalovací komory.

Rovněž s výhodou je z druhé výstupní větve vody vedena druhá zpětná větev do sběrného místa ropných látek zbavených materiálů a/nebo z třetí výstupní větve oleje vedena třetí zpětná větev pro vytápění sušárny, která je vřazena do zavážecího vstupu ropnými látkami znečištěných materiálů do rafinační pece.

Základem řešení dle vynálezu je využití technologie snižování parciálního tlaku vyšších uhlovodíků dmýcháním nebo recyklací inertních neoxidačních plynů s obsahem kyslíku do 15 % obj. pro podporu odpařování ropných látek.

Zařízení je koncipováno jako nepřímě vyhřívaná pec, která je ohřívána zejména plynem nebo elektrickou energií, případně jinými médii, které umožňují dosažení potřebných teplot kolem 250 až 750 °C. Do pece je přidáván materiál dávkově a v průběhu ohřevu dochází k postupnému odpařování a rozkladu přítomných ropných látek. Ty společně s vodní párou odcházejí ven z pece, kde jsou následně zpracovány v kondenzátoru na plynou a kapalnou část, přičemž plyná část se zbytky zkondenzované, ale neusazené, mlhy postupuje do dalších zařízení, kde je tato mlha postupně zachycována.

Ve výhodných provedeních tohoto zařízení je pec opatřena např. zpětným přívodem pro řízené vrácení alespoň části procesních plynů zpět do jejího vnitřního pecního prostoru a odvod kondenzátu z kondenzátoru veden podle jeho změřené teploty nebo rychlosti změny teploty do zásobníku vody, separátoru vody a oleje nebo do zásobníku oleje.

Tímto způsobem a zařízením podle vynálezu je tak možné velice efektivně a ekonomicky recyklovat veškeré kovonosné odpady znečištěné ropnými látkami, a to ať již bez jakékoli jejich předchozí úpravy, nebo například po jejich předsušení.

Obecně lze přitom řešení dle vynálezu použít i pro různé jiné podobné typy ropnými látkami znečištěných odpadů nebo jejich směsí, k čištění zemin kontaminovaných olejem a podobně.

- Pro konstrukční řešení pece nejsou žádná omezení, je jen potřeba zajistit míchání, které zajistí dobrý přívod zpracovávaných materiálů na povrch a umožní odpaření uhlovodíkových složek a vody. Zejména jsou vhodné pece rotační, válcové, pokloповé, karuselové a podobně. Zařízení je možno řešit jako dávkové nebo kontinuální.

Přehled obrázků na výkresech

- Vynález je dále blíže objasněn konkrétními příklady způsobu odstraňování ropných látek z kovonosných odpadů, vznikajících při výrobě a zpracování kovů, dle vynálezu, jakož i schematickým vyobrazením příkladných provedení zařízení k jeho provádění, kde znázorňuje

obr. 1 – zařízení v prvním základním provedení vynálezu

- obr. 2 – zařízení ve druhém optimálním provedení vynálezu

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

V prvním příkladu základního provedení vynálezu se ropnými látkami znečištěné materiály, v tomto případě okuje, obrusy a další odpady z třískového obrábění, rafinují za tepla nepřímým ohřevem v uzavřeném pecním prostoru při postupném zvyšování teploty na 550 °C a při promývání ochrannou atmosférou dusíku za účelem snižování parciálního tlaku a teploty varu odpařovaných uhlovodíků ve směsi plynů a vodních par, vznikajících odpařováním a rozkladem přítomných ropných látek a kapalin ze znečištěných materiálů. Tato směs se odvádí a je podrobena ochlazení a kondenzaci, přičemž jednotlivé produkty kondenzace jsou již bez dalších úprav odváděny. Plynné zplodiny jsou odváděny do atmosféry a jednotlivé kondenzáty pak do oddělených zásobníků.

Příslušné zařízení pak sestává dle obr. 1 z rafinační pece 1 s plynovým tepelným zdrojem 2 nepřímého ohřevu jejího pecního prostoru 3 a s přívodním vstupem 6 inertního plynu z tlakového zdroje 7. Rafinační pec 1 je opatřena zavázečím vstupem 4 ropnými látkami znečištěných materiálů ze zavázečeho zásobníku 5 a vyvázečím výstupem 8 ropných látek zbavených materiálů do sběrného místa 9. V pecním prostoru 3 je uspořádáno míchací zařízení 10 vsázky s vnějším pohonem 11 a rafinační pec 1 je dále opatřena odváděčím potrubím 12 směsí plynů a vodních par, vznikajících odpařováním a rozkladem kapalin ve vsázce, do kondenzátoru 13 s ostřikem 14 a s rozvětveným výstupem 15 jednotlivých produktů kondenzace, který je rozvětven do první výstupní větve 16 plyných zplodin, vyústěné do atmosféry, do druhé výstupní větve 17 kondenzátu na bázi vody, zavedené do vodního zásobníku 23, a třetí výstupní větve 18 kondenzátu na bázi oleje, zavedené do olejového zásobníku 22.

Příklad 2

Způsob odstraňování ropných látek z jimi znečištěných materiálů v druhém příkladném provedení vynálezu je ve fázi vlastní rafinace obdobný jako v příkladu 1, v zájmu optimalizace a zefektivnění celého procesu jsou však tyto znečištěné materiály předsušeny, rafinace probíhá v přítomnosti složené ochranné atmosféry s obsahem kyslíku 8 % obj. a ropnými látkami znečištěné materiály se po dosažení finální teploty ohřevu a ukončení procesu rafinace ochlazují nástřikem vody obvykle v množství 100 l na 1000 kg zpracovávaného materiálu.

V průběhu kondenzace se nezkondenzovaná směs vznikajících plynů a vodních par odvádí k dalšímu zpracování, částečně pak katalyticky spaluje a částečně zároveň jako procesní plyny řízeně, tzn. s regulací jejich množství, potřebného pro vytlačení destilačních produktů z pecního prostoru, vrací do procesu rafinace. Ochranná atmosféra, při níž proces rafinace probíhá, je tak tvořena vlastními produkty rafinace s recyklovanými nezkondenzovanými plyny, vodní párou a dusíkem jako inertním plynem, kterým se pak samostatně inertizuje pecní prostor před jeho otevřením po ukončení rafinačního procesu.

Príslušné zařízení dle obr. 2 sestává z obdobné rafinační pece 1 jako v příkladu 1 s odváděcím potrubím 12 směsí plynů a vodních par, vznikajících odpařováním a rozkladem kapalin ve vsázce, do kondenzátoru 13 s rozvětveným výstupem 15 jednotlivých produktů kondenzace do olejového zásobníku 22 a vodního zásobníku 23, dokud jsou připraveny k odvozu.

Za kondenzátorem 13 je v dále rozvětveném výstupu 15 uspořádán finální chladič 19 s teplotou chladicí vody pod 15 °C, vymrazovací jednotka 20 s teplotou pod 0 °C, kde dochází ke zkondenzování podstatné části vznikajících aromatických uhlovodíků, a separátor 21. Před separátorem 21 je z rozvětveného výstupu 15 odbočena první výstupní větev 16 plyných zplodin rafinace a ze separátoru 21 je pak odbočena druhá výstupní větev 17 vody a třetí výstupní větev 18 oleje. V první výstupní větvi 16 plyných zplodin je vřazena olejová pračka 24, za níž je uspořádán elektrostatický filtr 25 s výstupem do dospalovací komory 26.

Před vstupem do dospalovací komory 26 je z první výstupní větve 16 odbočena první zpětná větev 27 zpět do pecního prostoru 3 rafinační pece 1, do níž je vřazen plynem 30, kompresor 31 a vzdušník 32, která je dále propojená s přívodním vstupem 6 inertního plynu z tlakového zdroje 7.

Z druhé výstupní větve 17 vody je za do ní vřazeného vodního zásobníku 23 odbočena druhá zpětná větev 28 do sběrného místa 9 ropných látek zbavených materiálů. Z třetí výstupní větve 18 oleje je za do ní vřazeného olejového zásobníku 22 odbočena třetí zpětná větev 29 pro vytápění sušárny 33, která je vřazena do zavážecího vstupu 4 ropnými látkami znečištěných materiálů do rafinační pece 1. Zbývající část vody a oleje je pak odváděna do první přepravní cisterny 34 a druhé přepravní cisterny 35.

Způsobem a zařízením dle 2. příkladu provedení vynálezu se dosáhne dokonalejšího zpracování produktů kondenzace než dle 1. příkladu, nicméně základního cíle řešení dle vynálezu, tj. odstranění ropných látek z jimi znečištěných materiálů, se docílí způsobem a zařízením v podstatě v jakémkoli stupni vybavenosti mezi jeho 1. a 2. příkladným provedením.

V obou případech se jedná o rafinační pec s dávkovým provozem. Dávkové způsoby se používají do výrobní kapacity 30 t/h a kontinuální pro výrobnost nad 2 t/h. Doba rafinace je obvykle delší než 10 minut, optimálně 2 hodiny, a závisí na teplotě, přičemž nižší teploty vedou k delší době zpracování.

45 Průmyslová využitelnost

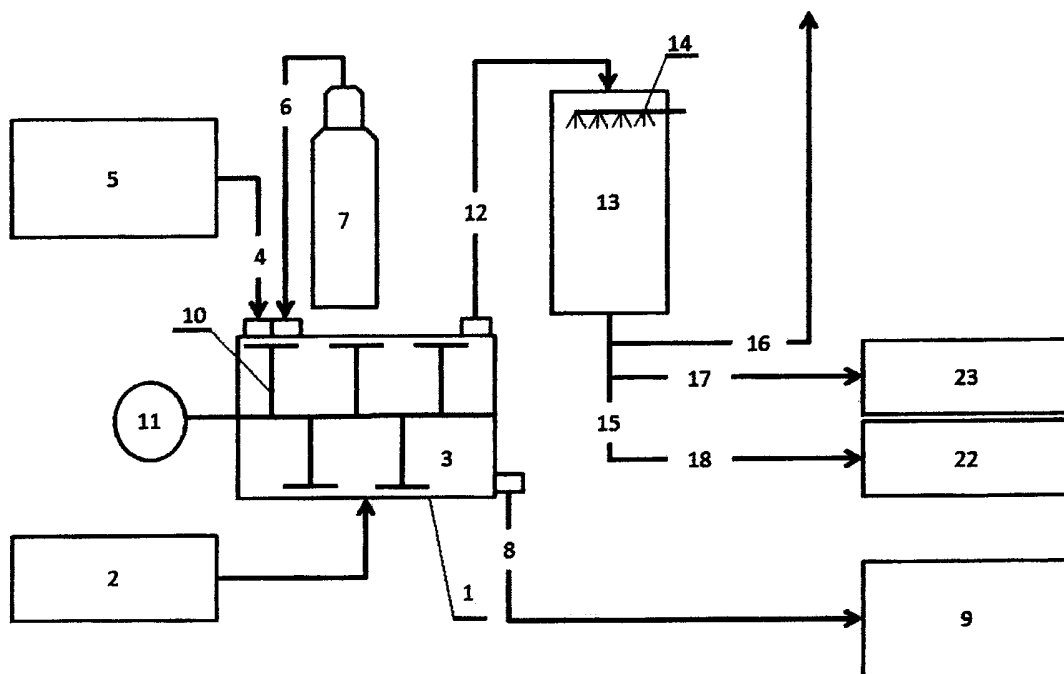
Způsob odstraňování ropných látek z jimi znečištěných materiálů, jakož i zařízení k jeho provádění podle vynálezu lze široce využít pro veškeré kovonosné odpady znečištěné oleji, emulzemi a dalšími kapalinami s obsahem ropných příměsí, jakož i obdobné materiály, znečištěné těmito látkami.

PATENTOVÉ NÁROKY

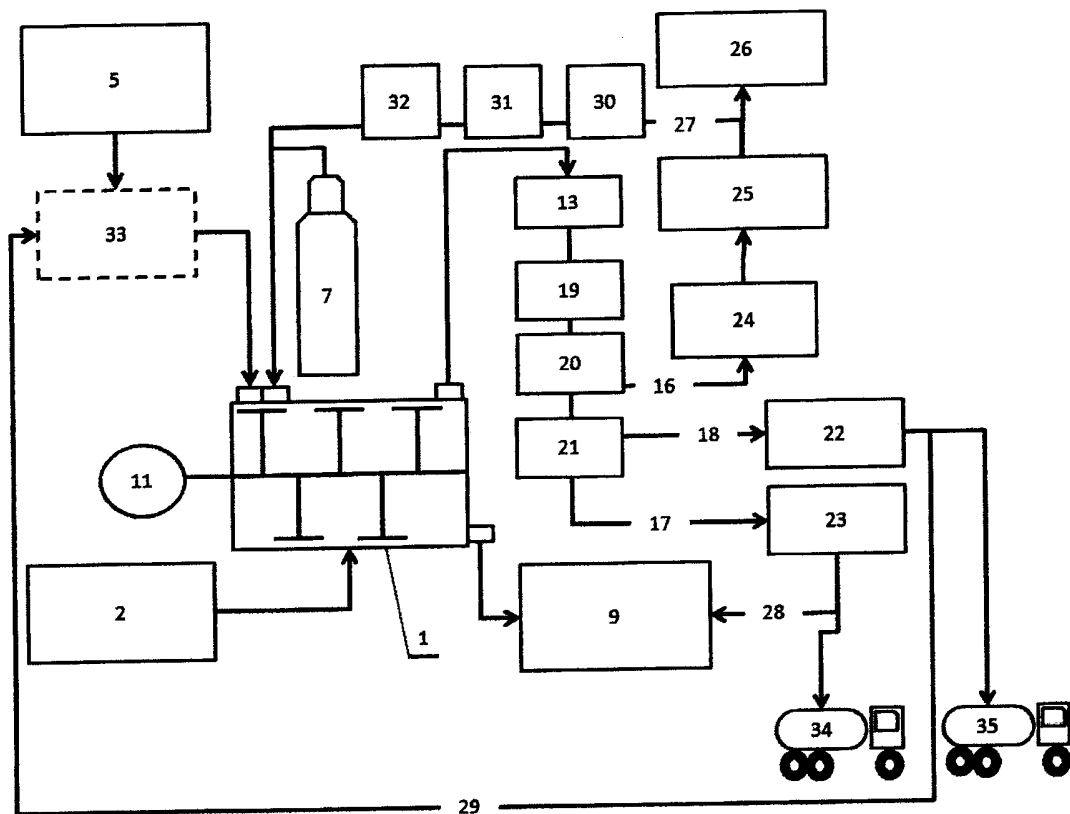
1. Způsob odstraňování ropných látek z jimi znečištěných materiálů, zejména z kovonosných odpadů, vznikajících při výrobě a zpracování kovů, spočívající v rafinaci ropnými látkami znečištěných materiálů jejich nepřímým ohřevem v uzavřeném pecním prostoru, **vyznačující se tím**, že v průběhu rafinace a při postupném nepřímém ohřevu ropnými látkami znečištěných materiálů na teploty 250 až 750 °C se pro podporu odpařování ropných látek uzavřený pecní prostor zároveň promývá ochrannou atmosférou s obsahem kyslíku max. 15 % obj., načež se směs plynů a vodních par, vznikajících odpařováním a rozkladem přítomných ropných látek a kapalin ze znečištěných materiálů, z uzavřeného pecního prostoru odvádí, podrobuje ochlazení a kondenzaci, přičemž ropnými látkami znečištěné materiály se v průběhu rafinace promíchávají a po dosažení finální teploty ohřevu a ukončení procesu rafinace ochlazují nástřikem vody v množství do 300 l na 1000 kg zpracovávaného materiálu a současně se v průběhu kondenzace nezkondenzovaná část směsi vznikajících plynů a vodních par odvádí k dalšímu zpracování a/nebo se alespoň částečně jako procesní plyny řízeně vrací do procesu rafinace.
2. Způsob odstraňování ropných látek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že postupný nepřímý ohřev ropnými látkami znečištěných materiálů se provádí optimálně na teploty 500 až 550 °C.
3. Způsob odstraňování ropných látek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že po dosažení finální teploty ohřevu se uzavřený pecní prostor před jeho otevřením inertizuje inertním plynem.
4. Zařízení k provádění způsobu odstraňování ropných látek podle nároků 1 až 3, sestávající z rafinační pece (1) s tepelným zdrojem (2) nepřímého ohřevu jejího pecního prostoru (3) a se zavázečím vstupem (4) ropnými látkami znečištěných materiálů, jakož i vyvázečím výstupem (8) ropných látek zbavených materiálů, **vyznačující se tím**, že rafinační pec (1) je opatřena míchacím zařízením (10) vsázky, uspořádaném v jejím pecním prostoru (3), jakož i přívodním vstupem (6) inertního plynu z tlakového zdroje (7) a odváděcím potrubím (12) směsi plynů a vodních par, vznikajících odpařováním a rozkladem kapalin ve vsázce, do kondenzátoru (13) s rozvětveným výstupem (15) jednotlivých produktů kondenzace, v němž je uspořádán finální chladič (19) a/nebo vymrazovací jednotka (20) a separátor (21), kde je před separátorem (21) z rozvětveného výstupu (15) odbočena první výstupní větev (16) plyných zplodin rafinace a ze separátoru (21) je pak odbočena druhá výstupní větev (17) vody a třetí výstupní větev (18) oleje, přičemž z první výstupní větve (16) je odbočena první zpětná větev (27) plyných zplodin rafinace zpět do pecního prostoru (3) rafinační pece (1), do níž je vřazen plynem (30) a/nebo kompresor (31) a/nebo vzdušník (32), která je dále propojená s přívodním vstupem (6) inertního plynu z tlakového zdroje (7).
5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že v první výstupní větvi (16) plyných zplodin je před první zpětnou větvi (27) vřazena olejová pračka (24), za níž je uspořádán filtr (25), a za první zpětnou větvi (27) výstup do dospalovací komory (26).
6. Zařízení podle alespoň jednoho z předcházejících nároků 4 a 5, **vyznačující se tím**, že z druhé výstupní větve (17) vody je odbočena druhá zpětná větev (28) do sběrného místa (9) ropných látek zbavených materiálů.
7. Zařízení podle alespoň jednoho z předcházejících nároků 4 až 6, **vyznačující se tím**, že z třetí výstupní větve (18) oleje je odbočena třetí zpětná větev (29) pro vytápění sušárny (33), která je vřazena do zavázečního vstupu (4) ropnými látkami znečištěných materiálů do rafinační pece (1).

Seznam vztahových značek:

	1–	rafinační pec
	2–	tepelný zdroj
5	3–	pecní prostor
	4–	zavážecí vstup
	5–	zavážecí zásobník
	6–	přívodní vstup
	7–	tlakový zdroj
10	8–	vyvážecí výstup
	9–	sběrné místo
	10–	míchací zařízení
	11–	vnější pohon
	12–	odváděcí potrubí
15	13–	kondenzátor
	14–	ostřík
	15–	rozvětvený výstup
	16–	první výstupní větev
	17–	druhá výstupní větev
20	18–	třetí výstupní větev
	19–	finální chladič
	20–	vymrazovací jednotka
	21–	separátor
	22–	olejový zásobník
25	23–	vodní zásobník
	24–	olejová pračka
	25–	filtr
	26–	dospalovací komora
	27–	první zpětná větev
30	28–	druhá zpětná větev
	29–	třetí zpětná větev
	30–	plynojem
	31–	kompresor
	32–	vzdušník
35	33–	sušárna
	34–	první přepravní cisterna
	35–	druhá přepravní cisterna.



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu