



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261137

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.⁴
C 10 B 21/18

(22) Přihlášeno 27 12 86

(21) (PV 9956-86.G)

(40) Zveřejněno 15 06 88

(45) Vydáno 15 05 89

(75)

Autor vynálezu

HRADIL VÁCLAV, KAŇOK EDUARD, LAZECKÝ JOSEF ing.,
MOJŽÍŠEK JAROSLAV, NIKL FRANTIŠEK ing., VALAŠSKÉ MEZIRŘÍČÍ

(54) Způsob ohřevu a zařízení pro jeho provádění

1

Způsob ohřevu ve výměníku s využitím části odpadního tepla spalín a zařízení k jeho provádění u tekuté černouhelné smoly. Podstatou způsobu ohřevu je, že se do mezitrubkového prostoru výměníku odvětví 3 000 až 23 000 Nm³ spalín s teplotou 320 až 480 stupňů Celsia. Současně se trubkami výměníku prosazuje tekutá černouhelná smola rychlostí 1,0 až 2,2 m . s⁻¹. Zařízení k provádění tohoto ohřevu je tvořeno odběrovým potrubím vyvedeným ze spalínovodu trubkové pece do mezitrubkového prostoru výměníku, který je opatřen trubkami pro ohřev smoly, a dále škrticím orgánem. Další částí zařízení je regulační obvod, vratné potrubí, hlavní ventilátor a posilující ventilátor.

2

Vynález řeší způsob ohřevu ve výměníku s využitím odpadního tepla spalín, odcházejících spalínovodem z trubkové pece pro ohřev černouhelného dehtu při jeho frakční destilaci vzniká jako destilační zbytek ká se rovněž zařízení pro jeho provádění.

Při zpracování černouhelného dehtu frakční destilací vzniká jako destilační zbytek černouhelná smola. Skladování, další zpracování a zejména expedice tekuté černouhelné smoly vyžaduje značných dodávek tepelné energie, aby byly kryty ztráty tepla, aby mohl být dodržen technologický režim a aby vůbec byla umožněna expedice tekuté smoly na větší vzdálenosti v izolovaných cisternách, aniž by ztuhla a byla přečerpátná a zpracovatelná.

Pro požadované zvýšení enthalpie nelze použít přímý ohřev plamenem či ohřev elektrický vzhledem k silnému sklonu smoly ke koksování při teplotách styčné plochy na straně smoly vyšších než 400 °C, neboť dochází k podstatnému urychlení procesu polymerace a tvorby koksovitých podílů, což při malých průtočných rychlostech vede k rychlému ucpávání trubek zplodinami polymerace, naopak při velkých průtočných rychlostech částčky koksu přítomné ve smole způsobují rychlou erozi trubek, zejména v ohybech.

Dosud se ohřev smoly provádí v průmyslové praxi tak, že při prosté náhradě tepelných ztrát skladované smoly v zásobnících, kdy stačí, aby teplota smoly neklesla pod 170 °C, se dodává smole teplo cirkulací v parním výměníku. Při použití výměníku s teplosměnnou plochou 100 m² a přehřáté páry o tlaku 3,6 MPa lze udržovat teplotu smoly v zásobníku v rozmezí 180 až 220 °C podle ročního období a v závislosti na spotřebě páry pro ohřev. Pro malý teplotní spád mezi ohřívanou smolou a kondenzující párou je však provozování tohoto postupu soustavně negativně ovlivňováno špatnou funkcí kondenzátních souprav, které je třeba neúměrně často opravovat či měnit, především je však energeticky značně náročné vzhledem k průměrné spotřebě páry 1,97 t za hodinu.

Při pokusu vyhovět požadavku zvýšit teplotu smoly pro expedici v autocisternách nejméně na 240 °C byla zvýšena dlouhodobě spotřeba přehřáté páry o tlaku 3,6 MPa na hodnotu 3,77 t/h, avšak plnicí teplota smoly byla nejvýše 224 °C. Smolu s teplotou 240 °C při plnění do cisteren bylo možno dosud zajistit pouze tak, že při režimu výroby smoly o bodu měknutí 80 °C byly z činnosti vyřazeny dva výměníky pro rekuperaci tepla mezi smolou a surovým dehtem, čímž teplota smoly určená pro přímou expedici v cisternách stoupla na 240 až 250 °C.

Výpadek tepla z rekuperace musel být však nahrazen provozováním dvou parních ohříváčů surového dehtu přehřátou párou o tlaku 1,6 MPa. Navíc po naplnění expedičních cisteren bylo nutno okamžitě nastavit

normální režim frakční destilace dehtu, tj. s výrobou smoly o bodu měknutí 70 °C. Střídání výrobního režimu u nepřetržitě provozované frakční destilace bylo prováděno až 35× za měsíc se všemi nepříznivými dopady na efektivnost destilace. Zvýšila se spotřeba energie, docházelo k neúměrnému kolísání kvality získávaných olejových frakcí, poklesla výtěžnost nejhodnotnějších frakcí, prokazatelné bylo i negativní ovlivnění stavu a životnosti technologického zařízení.

Součástí výrobního zařízení na zpracování černouhelného dehtu je zpravidla trubková pec, ve které se dehet bezprostředně před frakční destilací přehřívá spalováním topného oleje. Z trubkové pece odchází 20 000 až 28 000 Nm³ spalín za hodinu s teplotou 350 až 550 °C. Zbytkového tepla spalín se dosud nevyužívá, protože přímé zařazení rekuperátoru do proudu spalín je spojeno s nežádoucím ovlivněním tahových poměrů v peci, především však se tím podstatně zvyšuje nebezpečí odstavení hlavního agregátu pro poruchu zařízení na využití tepla. To by znamenalo u nepřetržitě pracující destilace zejména zbytečné ztráty velkého rozsahu na energiích a zpracovatelské kapacitě.

Uvedené nedostatky řeší způsob ohřevu ve výměníku s využitím části odpadního tepla spalín, odcházejících spalínovodem z trubkové pece pro ohřev černouhelného dehtu, tekuté černouhelné smoly a zařízení k jeho provádění podle vynálezu. Podstatou způsobu ohřevu podle vynálezu je, že se do mezitrubkového prostoru výměníku odvětví 3 000 až 23 000 Nm³ spalín s teplotou 320 až 480 °C.

Současně se trubkami výměníku prosazuje černouhelná smola rychlostí 1,0 až 2,2 m . s⁻¹, s výhodou 1,3 až 1,8 m . s⁻¹ a ohřívá se na teplotu 200 až 300 °C. Zařízení k provádění tohoto ohřevu je tvořeno odběrovým potrubím vyvedeným ze spalínovodu trubkové pece do mezitrubkového prostoru výměníku, který je opatřen trubkami pro ohřev tekuté černouhelné smoly a dále škrticím orgánem, zabudovaným v odběrovém potrubí na vstupu do výměníku.

Další částí zařízení je regulační obvod pro regulaci průtoku spalín do výměníku v závislosti na teplotě smoly na výstupu z výměníku. Součástí zařízení je rovněž vratné potrubí, které vychází z mezitrubkového prostoru výměníku a je zavedeno do spalínovodu před jeho zaústěním do komína, přičemž do trasy vratného potrubí je ještě zabudován hlavní ventilátor a posilující ventilátor.

Způsob ohřevu tekuté černouhelné smoly a zařízení pro jeho provádění podle vynálezu umožňuje s malými náklady investičními a s minimálními náklady provozními zabezpečovat náhradu tepelných ztrát tekuté černouhelné smoly při jejím skladování a její tepelnou úpravu před dalším zpracováním, především však umožňuje potřebným

způsobem zvýšit enthalpii tekuté smoly a zabezpečit tak její expedici v tekutém stavu i značně vzdáleným odběratelům. Výstupní teplotu tekuté smoly je možno ve všech případech operativně řídit v širokém rozmezí.

Zařízení k provádění způsobu ohřevu tekuté černouhelné smoly podle vynálezu je jednoduché, při dodržení popsaného postupu je funkce tohoto zařízení dokonalá a bezporuchová. Investiční náklady na potřebné zařízení jsou nízké, provozní náklady jsou nesrovnatelně nižší než je tomu u jakéhokoli dosud používaného způsobu ohřevu tekuté smoly, neboť k ohřevu se využívá pouze odpadního, jinak nevyužitelného tepla spalin odcházejících z trubkové pece, a to tak, že není jakkoliv negativně ovlivněn chod trubkové pece. Přitom spaliny odtahované ze spalínovodu pro ohřev smoly představují z pohledu smoly teplonosné médium s optimální teplotní hladinou, takže provozováním ohřevu podle vynálezu jsou zcela eliminovány značné potíže, vyplývající z polymerace smoly, které u dosud používaných způsobů ohřevu působily jako závažný omezující faktor.

Příklad zařízení provedeného podle vynálezu je schematicky znázorněn na příloženém výkrese. V této podobě bylo předmětu vynálezu využito v praxi v rámci výrobní jednotky na frakční destilaci černouhelného dehtu. Tato jednotka je vybavena dvěma trubkovými pecemi 1, které jsou střídavě v provozu a v jejichž trubkovém systému 2 je přehříván černouhelný dehet, nastříkovaný do destilační kolony, spalovaným topným olejem. Z trubkových pecí 1 je odtah spalin veden přes komínové klapky 3 do spalínovodu 4 a přes komín do atmosféry.

Praktické uplatnění předmětu vynálezu v rámci uvedených výrobní jednotky popisují následující příklady.

Příklad 1

Ve střední části spalínovodu 4 ve vzdálenosti 30 m od vyústění odtahu spalin z trubkové pece 1 je instalováno odběrové potrubí 5 o délce 10 m pro odvětvení části spalin, které je napojeno do mezitrubkového prostoru výměníku 8. Toto odběrové potrubí 5 je opatřeno škrticím orgánem 6 s regu-

lačním obvodem 7. Ze spodní části výměníku 8 je vyvedeno vratné potrubí 13 spalin přes hlavní ventilátor 11 a/nebo posilující ventilátor 12 zpět do spalínovodu 4 před jeho zaústěním do komína 14.

Výkon každého z použitých ventilátorů je 10 800 Nm³ spalin za hodinu. Na vývodu vratného potrubí 13 ze spodní části výměníku 8 je instalováno protipožární zařízení 10 pro hašení párou. Výměník 8 je vybaven trubkami 9 se žebry na straně spalin a s vnitřní teplosměnnou plochou 68 m². Do trubek 9 výměníku 8 je napojen přívod tekuté smoly ze zásobníku 15 elektrodové smoly přes parní čerpadlo 16 a výtláčné potrubí smoly 17, odtah tekuté smoly z trubek 9 výměníku 8 je napojen na potrubní systém sestávající z vratné větve 18 do zásobníku 15 elektrodové smoly a z potrubí 19 pro plnění přepravních cisteren 20 tekutou elektrodovou smolou.

Ze zásobníku 15 elektrodové smoly bylo za účelem zvýšení enthalpie skladované smoly čerpáno 33 tun smoly za hodinu trubkami 9 výměníku 8 s průtočnou rychlostí 1,52 m.s⁻¹. Současně bylo hlavním ventilátorem 11 odsáváno 6 800 Nm³ spalin o teplotě 382 °C přes mezitrubkový prostor výměníku 8. Teplota spalin za hlavním ventilátorem 11 činila 280 °C, teplota smoly se zvýšila z 205 °C na 219 °C.

Příklad 2

Pro ohřev smoly určené k expedici v automobilních cisternách na velkou vzdálenost bylo použito zařízení popsané v příkladě 1. Smola o teplotě 211 °C v množství 29 t/hod byla čerpána ze zásobníku 15 do trubek výměníku 8, kterými byla prosazována průtokovou rychlostí 1,33 m.s⁻¹. Hlavním ventilátorem 11 a současně posilujícím ventilátorem 12 bylo ze spalínovodu 4 odsáváno 17 100 Nm³ spalin za hodinu o teplotě 458 °C přes mezitrubkový prostor výměníku 8. Po průchodu teplosměnným systémem byly tyto spaliny vráceny s teplotou 330 °C zpět do spalínovodu 4 před jeho vyústěním do komína 14. Smola ohřátá na teplotu 265 °C byla z výměníku 8 čerpána plnicím potrubím 19 do přepravních cisteren 20.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob ohřevu ve výměníku s využitím části odpadního tepla spalín, odcházejících spalínovodem z trubkové pece pro ohřev černouhelného dehtu při jeho frakční destilaci, u tekuté černouhelné smoly, vyznačující se tím, že do mezitrubkového prostoru výměníku se odvětví 3 000 až 23 000 Nm³ spalín s teplotou 320 až 480 °C, zatímco trubkami výměníku se prosadí tekutá černouhelná smola rychlostí 1 až 2,2 m.s⁻¹, s výhodou rychlostí 1,3 až 1,8 m.s⁻¹, kde se ohřeje na teplotu 200 až 300 °C.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že je tvořeno odběrovým potrubím (5), vyvedeným ze spalino-

vodu (4) trubkové pece (1) do mezitrubkového prostoru výměníku (8), který je opatřen trubkami (9) pro ohřev tekuté černouhelné smoly, škrticím orgánem (6), zabudovaným v odběrovém potrubí (5) na vstupu do výměníku (8), regulačním obvodem (7) pro regulaci průtoku spalín do výměníku (8) v závislosti na teplotě smoly na výstupu z výměníku (8), vratným potrubím (13), které vychází z mezitrubkového prostoru výměníku (8) a je zavedeno do spalínovodu (4) před jeho zaústěním do komína (14), přičemž do trasy vratného potrubí (13) je zabudován hlavní ventilátor (11) a posilující ventilátor (12).

1 list výkresů

