



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

231487

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 07 04 83
/21/ /PV 2476-83/

(51) Int. Cl.³
F 23 J 15/00

(40) Zveřejněno 15 03 84

(45) Vydáno 15 06 86

(75)

Autor vynálezu

KŘEPELKA JAN ing., KROUPA JAN ing., ČESKÉ BUDĚJOVICE,
FIALA MILAN ing., ZLIV, HLAVÁČ JOSEF, ČESKÉ BUDĚJOVICE,
HOMOLKA VÁCLAV ing. CSc., PŘÍBRAM

(54) Způsob využití tepla a kyslíčnicku siřičitého ze spalných plynů
kotlen v hydrometalurgickém procesu

Předmětem vynálezu je způsob využití tepla a kyslíčnicku siřičitého ze spalných plynů kotlen v hydrometalurgickém procesu. Kapalná fáze s obsahem síranu železnatého se přivádí do teplosměnného zařízení, kde je uváděna do přímého styku se spalnými plyny. Přitom dochází k ochlazení spalných plynů za současného ohřevu kapalně fáze a jednak k oxidaci síranu železnatého kyslíkem, obsaženým v kouřových plynech na síran železitý, jednak ke katalytické oxidaci kyslíčnicku siřičitého tímto kyslíkem na kyselinu sírovou. Kyselina sírová obohací kapalnou fázi, která je následně využívána ve zpracovatelském cyklu hydrometalurgického procesu.

Předmětem vynálezu je způsob využití tepla a kyslíčnicku siřičitého ze spalných plynů kotlen v hydrometalurgickém procesu.

Využití tepla spalných plynů má velký národohospodářský význam a umožňuje při vhodných podmínkách zvýšit účinnost kotelny až o 10 % vzhledem k primárnímu palivu.

V literatuře je popsána řada typů rekuperátorů, které odnímají teplo spalných plynů a umožňují je využít v různých procesech. Tato nepřímá rekuperační zařízení však mají ve svém pracovním režimu přísně vymezené hranice teplot a vyznačují se tím, že nikdy nepodkročí mez kondenzace spalných plynů, dále pak jsou konstrukčně náročná a v řadě případů je jejich spolehlivost problematická. Mez kondenzace významně limituje množství tepla, které je možno rekuperovat. Výpočty potvrzují, že tato zařízení umožňují rekuperovat maximálně 50 % využitelného tepla spalných plynů.

Hydrometalurgický proces vyžaduje pro svůj zpracovatelský cyklus značné množství vody, často čerpané z kalojemů, a tedy o teplotě okolí. Je-li potřeba médium v technologickém procesu zpracování ohřívat, a to ve velké většině je, ohřívají se tyto objemy na technologicky danou teplotu a po zpracovatelském cyklu odnášejí většinu tohoto tepla zpět na kalojem v teplotně degradované formě, kde je potom teplo předáváno okolí. Teplotní rozdíly mezi vypouštěnou a čerpanou kapalnou fází z kalojemu dosahují několika desítek °C, což při velkých objemech reprezentuje značnou část energetické náročnosti zpracovatelského procesu. Náklady na ohřev takovýchto objemů kapalně fáze na potřebnou teplotu jsou tudíž značně vysoké.

Uvedené nedostatky do jisté míry odstraňuje způsob využití tepla a kyslíčnicku siřičitého spalných plynů kotlen v hydrometalurgickém procesu podle vynálezu.

Jeho podstata spočívá v tom, že kapalná fáze, která obsahuje síran železnatý, se přivádí do teplosměnného zařízení, například sprchového předehříváče, kde je uváděna do přímého styku se spalnými plyny. Zde dochází k ochlazení spalných plynů za současného ohřevu kapalně fáze a dále jednak k oxidaci síranu železnatého přítomným kyslíkem obsaženým v kouřových plynech na síran železitý, jednak ke katalytické oxidaci kyslíčnicku siřičitého tímto kyslíkem na kyselinu sírovou. Kyselina sírová obohatí tuto kapalnou fázi, jež je následně využívána ve zpracovatelském cyklu hydrometalurgického procesu.

Způsob využití tepla a kyslíčnicku siřičitého ze spalných plynů kotlen podle vynálezu vychází z možností, které v řadě případů nabízí dispoziční těsná vazba mezi kotelnou a hydrometalurgickým procesem, který pro svůj zpracovatelský cyklus vyžaduje značné množství ohřáté technologické vody.

Využitím tepla spalných plynů k ohřevu kapalně fáze se sníží energetická náročnost vlastního zpracovatelského cyklu. V případě využití síranu železnatého nebo oxidu manganičitého dochází k výhodnému využití vzniklé kyseliny sírové a síranu železitého pro vlastní zpracovatelský cyklus, a navíc dojde k výraznému snížení emise škodlivin do okolní atmosféry, což se projeví příznivými ekologickými účinky, zvláště u velkých aglomerací.

Do kapalně fáze, kterou mohou být například vratné vody z kalojemů, technologické roztoky, popřípadě i rmut, může být dávkováno předem stanovené množství solí železa, popřípadě manganové rudy, pokud tyto složky již nejsou v dostatečném množství v kapalně fázi přítomny v důsledku vedení technologického procesu.

Chladná kapalná fáze s obsahem solí železa a manganu se přivádí do teplosměnného zařízení, například do sprchového předehříváče, kde přichází do přímého styku se spalnými plyny. Při průchodu teplosměnným zařízením zvyšuje kapalná fáze svou teplotu a současně pohlcuje složky obsažené ve spalných plynech, jako například oxid siřičitý SO_2 , který v důsledku oxidačně katalytických reakcí přechází na SO_4^{2-} , čímž dochází k výraznému poklesu oxidu siřičitého.

čitého SO_2 , emitovaného do okolní atmosféry. Současně se tvoří síran železitý a kyselina sírová a tyto složky v hydrometalurgickém procesu ekonomicky působí přímým účinkem. V řadě případů je tedy částečné pohlcení oxidu siřičitého SO_2 ze spalných plynů z hlediska následného použití kapalně fáze nejen bez negativních účinků, ale může být i výhodné vzhledem k tvorbě kyseliny sírové a síranu železitého, který je účinně využíván v technologickém procesu zpracování uranových rud jako oxidační činidlo. Nízká koncentrace takto vzniklé kyseliny sírové je s výhodou zneutralizována rudou ve výrobním procesu bez negativního dopadu na korozní problematiku.

P ř í k l a d

Ze spalovací komory kotle jsou ventilátorem do spodní části absorberu odsávány spalné plyny o objemu $60 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{h}$, měřeno za normálních podmínek, a o teplotě 250 až 300 °C. Entalpie těchto plynů v rozmezí teplot 30 až 300 °C představuje ekvivalent asi 275 kg mazutu za hodinu, to je přibližně 9,5 GJ/h. V absorberu předávají spalné plyny protiproudem teplo kapalně fázi. Kapalná fáze obsahuje 0,1 až 1,0 kg/m³ síranu železnatého FeSO_4 a 0,5 až 1,0 kg/m³ oxidu manganického MnO_2 . Oteplená voda v průtoku přibližně 250 m³/h vystupuje z absorberu o teplotě 80 až 90 °C a je čerpána do výrobního procesu. Ochlazené spalné plyny o teplotě 20 až 30 °C, nasycené vodní parou, jsou rozptylovány do atmosféry. Je-li absorber mimo provoz, mohou být spalné plyny vedeny přímo do komína.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob využití tepla a kyslíčnicku siřičitého ze spalných plynů kotlen v hydrometalurgickém procesu, vyznačený tím, že kapalná fáze, která obsahuje síran železnatý, se přivádí do teplosměnného zařízení, například sprchového předehříváče, kde je uváděna do přímého styku se spalnými plyny, přičemž dochází k ochlazení spalných plynů za současného ohřevu kapalně fáze a jednak k oxidaci síranu železnatého přítomným kyslíkem obsaženým v kouřových plynech na síran železitý, jednak ke katalytické oxidaci kyslíčnicku siřičitého tímto kyslíkem na kyselinu sírovou, která obohatí tuto kapalnou fázi, jež je následně využívána ve zpracovatelském cyklu hydrometalurgického procesu.