PSP Engineering a.s.



VÝMĚNÍKY A KALCINÁTORY

- Nejmodernější konstrukce
- Cyklony s nízkou tlakovou ztrátou LUCY
- Redukce No_x
- Spalování tuhých alternativních paliv



Pece a výměníky



Pecní linka 1100 t/d s kalcinačním systémem KKN/AS s redukcí NO_x.

Spalováním paliva v rotační peci a kalcinátoru v moderní cementářské pecní lince je dosahováno teploty slinutí. Surovina je předehřívána v disperzním výměníku. Jedním z měřítek pro každý pecní linku je efektivnost přenosu tepla.

PSP Engineering pokrývá potřebu všech potřebných zařízení pro moderní pescní linku:

- Cyklony s nízkou tlakovou ztrátou pro moderní výměníky
- Kalcinátory s redukcí NO_x vhodné pro spalovaní řady paliv včetně obtížně spalitelných tuhých alternativních paliv.
- Rotační pece v konfiguracích na dvou nebo na třech podporách
- Technologie pružného rámu pro pece se třemi nebo čtyřmi základy
- Pomocné komponenty jako je by-pass systém, vstupní a výstupní těsnění, vstupní skluzy, tříštící krabice, klapky, segmentová zapuštěná hrdla a děliče.
- Nejmodernější kyvadlové chladiče pro optimální tepelnou rekuperaci dodávané ve spojení se společností IKN
- Moderní spalovací zařízení pro jeden nebo více druhů paliva

Zavedení předkalcinátoru zvýšilo produkci slínku při zachování rozměrů rotační pece. Spalováním 60% z celkového objemu paliva v kalcinátoru je dosahován stupeň kalcinace vyšší jak 90%.

Protože ke spalování a kalcinaci dochází mimo rotační pec, je sníženo její tepelné zatížení, což umožňuje použít krátké pece.

VÝMĚNÍKY

Řídicím ukazatelem pro spotřebu tepla moderního pecního systému je účinnost disperzního výměníku spolu s kalcinátorem. Teplo uvolněné z procesu hoření v rotační peci a kalcinátoru je přenášeno na surovinu při jejím průchodu paralelními toky plynů v cyklónových stupních.

Přenos tepla závisí na optimální distribuci suroviny do stoupajícího potrubí a odtřídění z proudu plynů v moderních cyklonech s nízkou tlakovou ztrátou. Každý cyklonový stupeň je utěsněn proti zpětnému proudění plynu přes skluz suroviny kývavou klapkou.

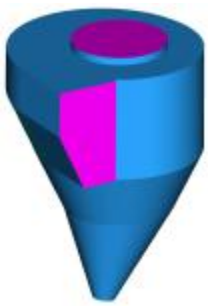


3D model cyklonů s vysokou odlučivostí pro první stupeň systému.

Cyklónový výměník s cyklony s nízkou tlakovou ztrátou LUCY

Přenos tepla, ke kterému dochází v propojovacích potrubích mezi jednotlivými cyklónovými stupni, závisí na:

- optimálním rozptylu suroviny do horkého proudu plynů
- odpovídajícím rezidenčním čase suroviny v horkém proudu plynů mezi cyklónovými stupni (protiproudé proudění)
- efektivnosti odtřídění suroviny v cyklónových stupních při minimální tlakové ztrátě



3D model cyklonu s nízkou tlakovou ztrátou pro spodní stupně systému.

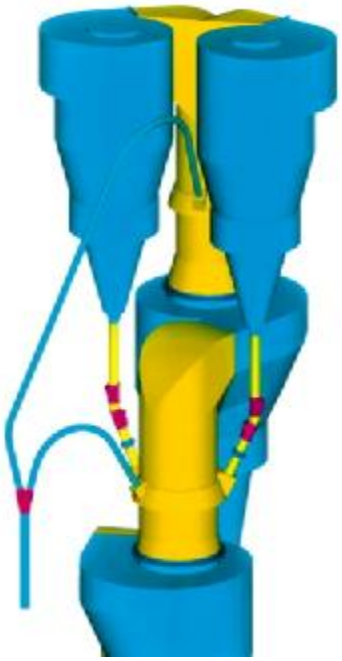
Ačkoliv počet cyklonových stupňů určuje specifickou spotřebu tepla, jedná se stále o kompromis mezi výkonností pecního systému a požadavky na sušení suroviny.

Cyklony s vysokou odlučivostí a nízkou tlakovou ztrátou jsou používány na prvním (nejvyšším) stupni, kde je požadována účinnost 95 - 97%.



3D model pětistupňového výměníku LUCY s kalcinačním kanálem.

Pece a výměníky



Jedním z kritérií aplikovaným pro první stupně je důraz na minimalizaci tlakových ztrát. Poslední generace cyklonů PSP Engineering celkově dosahuje o 20% nižší tlakovou ztrátu ve srovnání s cyklony původní konstrukce.

Moderní šestistupňové výměníky mohou být provozovány s tepelnou spotřebou pod 690 kcal/kg.

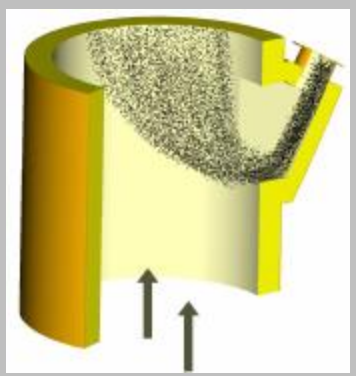
Vlevo: Pokud prudké klimatické rozdíly způsobují kolísání vlhkosti suroviny v průběhu provozu pecní linky, jsou pro podávání suroviny používány cyklony prvního a druhého stupně. Přechod na podávání v druhém cyklónovém stupni umožňuje využití odchozích plynů o vyšší teplotě.



Výměník LUCY s kalcinačním systémem KKN/AS v pecní lince 2700 t/d

Tříštící krabice

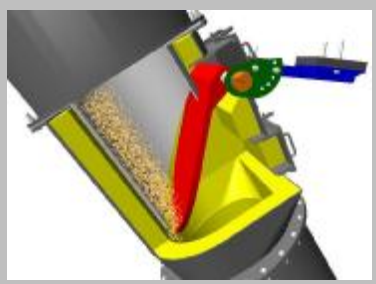
Konstrukce tříštící krabice zajišťuje dobrou distribuci suroviny do proudu plynů ve stoupajícím potrubí.





Cyklónové klapky

Klapky s protizávažím těsní spodní část každého cyklonu a zabraňují zpětnému průniku plynů prostupujících cyklony, které dopravují zadržený materiál až do dalšího cyklónového stupně. Klapky jsou konstruovány s ohledem na snadný přístup a ustavení. Jednoduchý pohyb klapek s protizávažím zajišťuje jejich uložení na břitech.





Segmentová zapuštěná hrdla cyklonů

Zapuštěná hrdla jsou umístěna excentricky do spirály cyklonu. Zapuštěná hrdla pro cyklony spodního stupně jsou zhotovena z litých segmentů ze slitiny odolávající vysokým teplotám a agresivnímu pecnímu plynu.

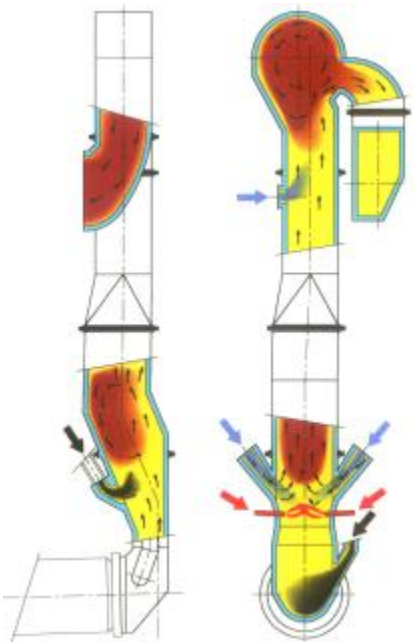




Kalcinátory



*Kalcinační kanál **KKN-AT** má vlastnosti klasického AT (Air Through) kalcinátoru, kde všechen spalovací plyn je tažen přes rotační pec.*



*Kalcinační kanál **KKN-AS** s terciárním vzduchovodem zásobujícím kalcinační kanál spalovacím plynem umístěným nad zaústěním podávání suroviny a paliva.*

KALCINÁTORY

Modulová konstrukce kalcinátorů PSP Engineering umožňuje splnění všech možných procesních požadavků. Svým řešení, ideálním pro spalování méně hodnotných nebo tuhých alternativních paliv, jsou kalcinátory efektivním prostředkem pro kontrolu emisí NOx.

Konfigurace kalcinátorů

Typ kalcinačního kanálu	Terciární vzduch	Spalování alternativních paliv	Redukce NOx	Počet stupňů kalcinátoru
KKN-AT	-	Částečně	-	1
KKN-AS	Ano	Částečně	Ano	1
KS-AS-W	Ano	Ano	Ano	2

▪ Kalcinační kanál KKN-AT

Předehřátý materiál vstupuje do kalcinačního kanálu v šikmé části, kde jsou umístěny hořáky. Tvar této spodní části vstupní komory zajišťuje efektivní mísení suroviny a paliva s plyny. Recirkulační efekt způsobuje, že těžší zrna materiálu a/nebo shluky paliva zůstávají déle v prostoru. Tok plynů odnáší části suroviny do střední části s kruhovým průřezem.

Tato kruhová část přechází do do vírové hlavy, která tvoří horní část kalcinačního kanálu. Proces výpalu a kalcinace suroviny je zde dokončen pomocí intenzivního turbulentního víření.

Spolu s jednoduchou obsluhou snižuje řešení kalcinačního kanálu celkovou tepelnou spotřebu spalováním části paliva mimo rotační pec.

Výhody kalcinačního kanálu KKN-AT

- modulová konstrukce dovoluje spalovat až 25% paliva a pozdější modifikaci na kalcinátor s terciárním vzduchovodem.
- svým inovativním uspořádáním ve stávající výměníkové věži je kalcinátor KKN ideální zařízení pro modernizace menšího rozsahu.

▪ Kalcinační kanál KKN-AS

Samostatné terciární potrubí zásobuje kalcinační kanál spalovacím vzduchem ve spodní části kanálu. Tvar této spodní části vstupní komory zaručuje efektivní smísení vzduchu z terciárního vzduchovodu, suroviny a paliva. Recirkulační efekt způsobuje, že těžší zrna materiálu a/nebo shluky paliva zůstávají déle v prostoru.

V případě požadavku na redukci NO_x emisí je dodávka terciárních plynů rozdělena na část zásobující spodní část systému a část vedenou do přechodové části pod vírovou hlavou.

Nastavitelný poměr rozdělení dodávky terciárního vzduchu mezi vstupními body umožňuje kontrolu NO_x v rámci redukční atmosféry a atmosféry bohaté na kyslík v horní části kalcinačního kanálu.

Výhody kalcinačního aknálu KKN-AS

- spalování až 60% paliva
- redukce NO_x
- Inovativní konstrukce umožňuje snadnou modernizaci ve stávající výměníkové věži
- maximální univerzálnost daná několika místy pro dávkování paliva
- možnost modernizace se selektivní nekatalytickou redukcí NO_x

Vírová hlava tvoří horní část kalcinačního kanálu. Proces výpalu suroviny je zde dokončen pomocí intenzivního turbulentního víření v atmosféře bohaté na kyslík

Kalcinátory

- **Dvoustupňový kalcinační systém KS-AS-W**

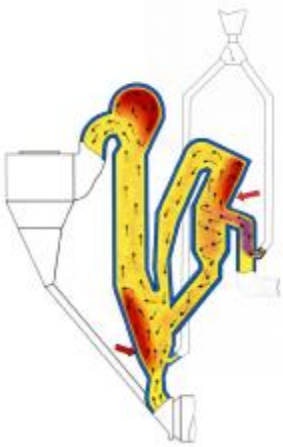
Rostoucí požadavky na spalování různých druhů paliv včetně tuhých odpadů vedly k vývoji systému, který tato paliva spolehlivě spálí. Kalcinační systém KS-AS-W vyvinutý PSP Engineering je dvoustupňový systém kombinující kalcinační systémy "off-line" a "in-line." Kalcinační komora tvoří první kalcinační stupeň konstruovaný jako off-line kalcinátor vhodný pro spalování téměř všech typů paliv včetně obtížně spalitelných jako koks nebo alternativní paliva větší velikosti. Spalování v čistém plynu a horkém jádru v centru komory zajišťuje rychlé vznícení.

Stěny kalcinační komory jsou chráněny vířící surovinou. Kalcinační kanál spolu s vírovou hlavou tvoří druhý kalcinační stupeň. Proud výstupních pecních plynů se smísí s proudy plynu a suroviny vycházejícími z kalcinační komory. Další palivo je přidáváno do kalcinačního kanálu. Řešení kalcinačního kanálu zajišťuje dlouhý rezidenční čas potřebný pro optimální přenos tepla, kalcinaci a schopnost redukce NO_x.

Díky vysokoteplotnímu jádru v kalcinační komoře mohou být spalovány směsi drcených pneumatik a mix plastů, dřeva, papíru a hader. Teploty v horké zóně dosahují 1100-1200°C. Intenzivním přenos tepla v centru komory zajišťuje rychlé vznícení tuhých paliv. Clona suroviny a plynů zajišťuje nižší teplotu podél stěn kalcinační komory.



Rekonstruovaný výměník v pecní lince s výkonem 4000 t/h s kalcinačním kanálem a vírovou hlavou.



Kalcinační systém KS-AS-W s kalcinační komorou, terciárním potrubím pro spalování tuhých alternativních paliv.



3D model kalcinačního systému KS-AS-W



Kalcinační komora s podáváním tuhých alternativních paliv



www.pspengineering.cz

PSP Engineering, společnost s více jak padesátiletou tradicí, je významný dodavatel kompletních procesních a produktových systémů a produktů pro výrobu stavebních hmot a úpravu nerostných surovin, zejména pro cementárny, vápenky, lomy, štěrkovny a pískovny.

PSP Engineering a.s.
Kojetínská 71, č.p.358
750 53 Přerov, Česká republika
Tel.: +420 581 232 604, +420 581 233 396
Fax: +420 581 203 164
email: info@pspeng.cz
www.pspengineering.cz

PSP Engineering a.s.

Kiln systems/Preheaters_CZ01/05

Výrobce si vyhrazuje právo na modifikaci produktů a/nebo jejich parametrů bez předchozího upozornění.
© 2005 PSP Engineering a.s.