

■ Příklad použití

Vysoušení stlačeného vzduchu při úpravě sádry

Odvětví:	stavební materiály
Zákazník/místo/rok:	Remondis, Lünen, 2010
Použití stlačeného vzduchu:	ve výrobě
Nainstalované produkty:	EVERDRY

Vlhkost je největším nepřítelem 432 hadic tkaninových filtrů ve fluidní peci 7 společnosti Remondis Production GmbH u Lippewerku ve vestfálském Lünen. Ta slouží ke kalcinování sádry, což je přirozeně velmi hydrofilní materiál. Nežádoucímú spojení vody a práškové sádry ve filtrační tkanině se nyní zabraňuje pomocí adsorpční sušičky s teplou regenerací pro čisticí stlačený vzduch tkaninových filtrů. Přitom myšlenka nejprve padla na docela jiné řešení.

Remondis je jedním z celosvětově největších podniků v oblasti vodního a oběhového hospodářství s více než 500 lokalitami ve 26 zemích na třech světadílech. Klíčovými kompetencemi koncernu je zásobování vodou a úprava vody, získávání surovin z odpadů, vývoj produktů pro recyklaci a poskytování alternativních nosičů energie. V další oblasti podnikání se provádí úprava sádry z čištění spalin a průmyslových procesů na kvalitní sádrová pojiva.

Remondis přitom přepravuje obrovská množství látek, které lze jako sekundární suroviny opět dodávat do hospodářského cyklu. Jen v závodu Remondis v Lünen pracuje 1200 zaměstnanců. S plochou 230 hektarů jde o největší centrum pro průmyslové oběhové hospodářství v Evropě. V centru zde stojí získávání surovin, výroba základních surovin, speciálních produktů a průmyslového zboží a také výroba energie.



Horká záležitost: úprava sádry z uhelných elektráren

Jedním z největších úkolů je úprava 280 000 tun sádry ročně, která vzniká v uhelných elektrárnách v blízkém okolí jako vedlejší produkt. Pochází ze zařízení na odsíření spalinových plynů (REA) v elektrárnách na fosilní paliva.

■ Příklad použití

V Lünenu přeměňuje Remondis tyto REA sádry na kvalitní přísady a pojiva, která se opět – pod obchodním názvem RADDiBIN – dodávají sádrovému průmyslu jako suroviny pro různá použití. Vznikají z nich například tekuté nátěry, pórobeton, hnojiva, cement nebo zubařské materiály.

V Lippewerku se aktuálně z upravené REA sádry vyrábějí dva typy produktů. Jedním je ALPHA polohydrát, který po přidání vody vykazuje velmi vysokou pevnost. Druhým je anhydrit. Ten se vypaluje při velmi vysokých teplotách a hodí se zejména pro výrobu potěrových malt.

Ve výrobě anhydritu se nic neobejde bez peci 7. Tato více než 50 metrů vysoká „obluda“ je v doslovném smyslu ohniskem všeho dění. Asi 1000 tun REA sádry denně v ní při teplotě více než 800 stupňů Celsia prožije svou proměnu na cennou surovinu.

Mnoho víření kolem kvality

Takzvaná kalcinační pec pracuje na principu cirkulující vířivé vrstvy. Původně byla postavena pro kalcinaci hydroxidu hlinitého, při restrukturalizaci Lippewerku byla v roce 1989 přestavěna, aby převzala kalcinaci sádry.

Při kalcinaci ve vířivé vrstvě se jemně zrnitý materiál přepravuje v horkém plynu vysokou rychlostí a současně se odvodňuje energií horkých plynů na anhydrit. Tento postup je jedinečnou technikou zařízení řízen tak, aby všechny částice byla vystaveny stejné době působení a stejným procesním teplotám. Tak se podaří ve velkoprovazovém měřítku dosáhnout kvality, která odpovídá vlastnostem laboratorní kvality v minimálním měřítku.

Pro pec 7 nejsou výkyvy v kvalitě žádným tématem. Z technologického hlediska je zde všechno v suchu. A to lze vzít doslova. Jedním z neuralgických bodů ohnivého obra jsou jeho tkaninové filtry. Pokud příliš zvlhnou, i produktivita a kvalita se „rychle zpotí“.

Vlhkost vyvolá pot na čele

Riziko zanesení vlhkosti do tkaniny hrozí především při čištění tkaninových filtrů stlačeným vzduchem. Tkaniny se přitom ofukují silnými tlakovými nárazy, aby se z nich dostala ulpívající sádra. Pokud stlačený vzduch, který se k tomu používá, není absolutně suchý, fouká se spolu s tlakovými impulsy do tkaniny i vlhkost. Tlakový náraz vzduchu navíc vede nárazově k ochlazení se současným snížením rosného bodu.

Vlhkost reaguje se zbytky sádry v tkanině a váže sádrový prášek. V důsledku toho tkanina ztvrdne a nakonec se rozlomí. Plíživý proces, který však velmi urychluje stárnutí tkaniny. Zde viděla společnost Remondis výrazný potenciál pro úsporu provozních nákladů. Základem výrazného zvýšení hospodárnosti mělo být doplnění úpravy stlačeného vzduchu o výkonné zařízení na jeho vysoušení.

Životnost tkaninových filtrů nevysoušených stlačeným vzduchem v peci 7 byla do té doby asi dva roky. Výpočty předpokládaly, že pokud by se namísto toho provádělo vysoušení, bylo by možné prodloužit životnost tkaniny asi na tři roky. U 432 nainstalovaných tkanin při ceně asi 100 euro za kus jde tedy o enormní úsporu nákladů.

Po úvodním plánování vypsala tedy společnost Remondis na začátku roku 2009 zakázku na instalaci adsorpční sušičky s regenerací za studena v zařízení stlačeného vzduchu pece.

■ Příklad použití

S nejvýšejším doporučením

Oproti vypsané zakázce a všem ostatním dodavatelům navrhla společnost BEKO TECHNOLOGIES GmbH sušičku stlačeného vzduchu s teplou regenerací. Pro větší objemové průtoky je adsorpční vysoušení bez debat jediným průmyslově běžným postupem pro vysoušení stlačeného vzduchu na rosé body minus 20 stupňů Celsia a nižší. Konkrétní velikost pro daný případ použití – u společnosti Remondis až 1 500 metrů krychlových za hodinu – pak vedla ke skutečně nejrozsudnějšímu rozhodnutí mezi zařízením s regenerací za studena a zařízením s teplou regenerací z hlediska hospodárnosti.

Adsorpční sušičky s regenerací za studena

Adsorpční sušičky s regenerací za studena pracují s krátkými cykly zatížení. Díky nízkému zatížení sušicího prostředku se regenerace provádí bez další spotřeby tepelné energie. Vlhkost se vynáší ven pomocí dílčího proudu suchého vzduchu uvolněného na atmosférický tlak.

Elektrická energie je u adsorpčních sušiček s regenerací za studena potřeba pouze na řízení a přepínání ventilů. Elektrický příkon, který je k tomu potřeba, je tedy zanedbatelně malý. Ale: proti nízkým až středně vysokým investičním nákladům stojí náklady na spotřebu asi 15 procent již upraveného stlačeného vzduchu, vztaženo na plné zatížení při 7 barech.

Náklady na ztráty profukovacího vzduchu se rychle sčítají do neakceptovatelných částek. To byl pro společnost Remondis přesvědčivý argument, aby se rozhodla pro zařízení s teplou regenerací.

Adsorpční sušičky s teplou regenerací

U zařízení s desorpčí pomocí vzduchu z mychadla existují různé typy konstrukce. Všem postupům je společné, že k odstranění adsorbované vlhkosti nevyužívají upravený systémový vzduch, ale zahřátý okolní vzduch. Rozdíly však jsou v metodách ochlazování sušicího prostředku.

Při klasickém provedení se k chlazení sušicího prostředku jednoduše odejme uvolněný dílčí proud upraveného stlačeného vzduchu. Samozřejmě zde opět vzniká podíl cenného stlačeného vzduchu, který se používá k jinému účelu. Ačkoli jde v průměru většinou jen o dvě až tři procenta, hospodárnost je tím přesto negativně ovlivněna.

Ekonomičtější alternativou jsou adsorpční sušičky „Zero Purge“, které pracují bez jakéhokoli spotřebovávání upraveného stlačeného vzduchu. U nich probíhá desorpce jako při klasickém postupu pomocí zahřátého okolního vzduchu, který vede ventilátor adsorpčním prostředkem. Následující ochlazení zahřátého sušicího prostředku se provádí rovněž okolním vzduchem.

Hospodárnost za pecí

Po úvodní analýze okolních a provozních podmínek u pece 7 se specialisté na úpravu a systémy ze společnosti BEKO TECHNOLOGIES zaměřili na adsorpční sušičku s teplou regenerací typu EVERDRY FRA-V ze širokého programu produktů této firmy. Zařízení řady FRA-V nepotřebují pro desorpční proces ani pro následné chlazení zahřátého sušicího prostředku stlačený vzduch (Zero Purge).

■ Příklad použití

Ve fázi desorpce pracuje regenerační ventilátor v tlakovém provozu. Zatímco se v jedné adsorpční nádrži suší stlačený vzduch, dochází k regeneraci adsorpční nádržky, která se předtím nasýtila vlhkostí. Před zahájením regenerace se zde provede jemné odlehčení tlaku na stav atmosférického tlaku. Regenerační ventilátor pohání okolní vzduch k následně zapojenému ohřívači. Tam se vzduch zahřeje na požadovanou desorpční teplotu.



Díky tlakovému provozu regeneračního ventilátoru vzniká nárůst teploty, který má pozitivní vliv na příkon ohřívače. Proud vzduchu z ventilátoru odpařuje vlhkost pohlcenou sušicím prostředkem a poté se odvádí spolu s proudem vzduchu do atmosféry. Desorpce probíhá s energetickou optimalizací s využitím protiproudu.

Fáze chlazení probíhá ve vakuovém provozu. Teplotním špičkám a špičkám rosného bodu po přepnutí se zabrání tak, že se teplo uložené po fázi desorpce v sušicím prostředku odvede pomocí chladného proudu vzduchu z ventilátoru. Ve fázi chlazení se ventilátor přepne na sací provoz, takže okolní vzduch ihned proudí do adsorpční nádržky, která se má ochladit. Podtlak vzniklý při sacím provozu způsobí změnu fyzikální váhy v sušicím prostředku. Díky podtlaku klesá desorpční teplota, čímž se během fáze chlazení spustí následná desorpce. Díky této následné desorpci zůstane v sušicím prostředku po ukončení fáze regenerace (zahřívání a ochlazení) nižší zbytková zátěž. Zbytková zátěž v sušicím prostředku výrazně ovlivňuje kvalitu fáze vysoušení.

Jen díky energeticky efektivnímu provozu adsorpční sušičky s teplou regenerací ve srovnání se sušičkou s regenerací za studena mohli ve společnosti Remondis počítat s amortizací investičních nákladů za méně než jeden rok. Nebyla to však jen tato perspektiva, která byla pro Remondis podnětem k rozhodnutí pro řešení od BEKO TECHNOLOGIES. Důležitá pro nás byla také flexibilita a komplexní myšlení ve fázi plánování a realizace.

V tomto ohledu poskytl samozřejmě dodavatel systému jako BEKO TECHNOLOGIES společnosti

■ Příklad použití

Remondis výborné služby. To, že po krásné teorii následovala také úspěšná praxe, dokazuje vysoce efektivní využití sušičky u pece 7 v Lippewerku Lünenu od podzimu 2009.

V suchu je díky adsorpční sušičce EVERDRY nejen čištění filtrů. Procesní bezpečnost se výrazně zlepšila i v další oblasti použití stlačeného vzduchu u pece 7, v provozu měřicích systémů vypalovacího zařízení. A také problémy s vlhkostí a olejem na hořákových tryskách pece jsou od instalace sušičky minulostí.

Adsorpční vysoušení se systémem

Produktová řada EVERDRY od BEKO TECHNOLOGIES nabízí různé varianty. Standardizovaná řada je k dispozici pro objemové průtoky až 20 000 m³/h. Do portfolia služeb rovněž patří speciální řešení nad 20 000 m³/h. Zařízení řady FRA-V tvoří jako adsorpční sušičky Zero Purge na vysoké technické úrovni hospodárný základ pro rozmanité způsoby použití.

Produktová paleta EVERDRY nabízí vhodná řešení s inteligentním poměrem cena/výkon i pro použití při vysokých vstupních teplotách v teplých a vlhkých klimatických zónách. Model EVERDRY FRL jako adsorpční sušička typu „closed loop“ se díky provedení chlazení jako uzavřeného oběhu hodí dokonce i pro použití v tropických klimatických podmínkách.

© 2010 BEKO TECHNOLOGIES. Kopírování a reprodukce tohoto textu ani jeho částí není dovoleno.