

■ Relacja użytkownika

Osuszanie sprężonego powietrza w obróbce gipsu

Branża:	materiały budowlane
Klient/miejscowość/rok:	Remondis, Lünen, 2010
Zastosowanie sprężonego powietrza:	w produkcji
Zainstalowane produkty:	EVERDRY

Wilgotność jest największym wrogiem 432 węży z filtrami tkaninowymi w piecu fluidyzacyjnym 7 w zakładzie Lippewerk należącym do firmy Remondis Production GmbH w westfalskiej miejscowości Lünen. Służą one do kalcynacji gipsu – materiału o niezwykłych właściwościach hydrofilnych. Za pomocą regenerowanego na gorąco osuszacza adsorpcyjnego, wykorzystywanego do czyszczącego sprężonego powietrza filtrów tkaninowych, w tkaninie filtracyjnej wiązane są tylko nieszczęsne połączenia wody i pyłu gipsowego. Na początku myślano o zupełnie innym rozwiązaniu.

Remondis jest jednym z największych na świecie przedsiębiorstw gospodarki wodnej i obiegu zamkniętego, posiadającym ponad 500 lokalizacji w 26 krajach na trzech kontynentach. Kluczowe kompetencje koncernu to doprowadzanie i uzdatnianie wody, pozyskiwanie surowców z odpadów, rozwijanie produktów recyklingowych oraz udostępnianie alternatywnych nośników energii. W kolejnym obszarze działalności następuje przeróbka gipsów z oczyszczania spalin i procesów przemysłowych na wysokiej jakości spoiwa gipsowe.

W tym celu firma Remondis przerabia ogromne ilości materiału, które później mogą zostać odprowadzone z powrotem do obiegu gospodarczego jako surowce wtórne. Tylko w zakładzie firmy Remondis w Lünen pracuje 1200 pracowników. Powierzchnia 230 hektarów sprawia, że jest to największe w Europie centrum przemysłowej gospodarki obiegowej. Jego główna działalność polega na pozyskiwaniu surowców, produkcji materiałów podstawowych, produktów specjalnych i towarów przemysłowych oraz wytwarzaniu energii.



Gorący temat: obróbka gipsu z elektrowni węglowych

■ Relacja użytkownika

Jednym z obszernych zadań jest obróbka rocznie około 280 000 ton gipsu powstających w okolicznych elektrowniach węglowych jako produkty uboczne. Powstają one w instalacjach do odsiarczania gazów spalinowych (IOS) w elektrowniach opalanych paliwami kopalnymi.

W Lünen firma Remondis przekształca te gipsy IOS w wysokiej jakości dodatki i środki wiążące, które z kolei – pod nazwą handlową RADDiBIN – doprowadzane są do przemysłu gipsowego jako surowce do różnych zastosowań. Powstaje z nich na przykład płynny jastrych, beton komórkowy, nawóz, cement czy surowce do stomatologii.

W zakładzie Lippewerk z poddanych obróbce gipsów IOS produkowane są obecnie dwa typy produktów. Z jednej strony jest to półhydrat ALPHA wykazujący wyjątkowo wysoką wytrzymałość po dodaniu wody. Z drugiej zaś strony anhydryt. Jest on palony w bardzo wysokich temperaturach i nadaje się szczególnie do produkcji zapraw jastrychowych.

W produkcji anhydrytowej żaden proces nie może odbyć się bez pieca 7. Ten „monstrum” o wysokości ponad 50 metrów jest dosłownie ogniskiem zdarzeń. Codziennie w jego wnętrzu w temperaturze ponad 800°C na cenne surowce przekształca się około 1000 ton gipsów IOS.

Dużo szumu wokół jakości

Tak zwany kalcynator pracuje na zasadzie cyrkulującej warstwy fluidalnej. Piec wyprodukowany pierwotnie do kalcynacji wodorotlenku glinu został przebudowany podczas restrukturyzacji zakładu Lippewerk w 1989 r., aby przejąć następnie kalcynację gipsu.

Podczas kalcynacji w warstwie fluidalnej z dużą prędkością w gorącym gazie transportowany jest drobnopiękny materiał i jednocześnie przy wykorzystaniu energii gorącego gazu następuje odwodnienie na anhydryt. Proces ten sterowany jest za pomocą jedynej w swoim rodzaju techniki urządzeń w taki sposób, że wszystkie cząstki są ekspozowane na taki sam czas i takie same temperatury procesowe. W ten sposób udaje się zapewnić w dużej skali jakość, odpowiadającą właściwościom jakości laboratoryjnej w małej skali.

W przypadku pieca 7 nie ma mowy o wahaniach jakości. Ostatecznie z technicznego punktu widzenia metody wszystko udało się osiągnąć. I należy przyjąć to dosłownie. Ponieważ jednym z newralgicznych punktów gorącego olbrzyma są jego filtry tkaninowe. Przy zbyt dużej wilgoci dosłownego szoku doznaje także produktywność i jakość.

Wilgoć przyprawia o ból głowy

Ryzyko przedostania się wilgoci do tkaniny występuje przede wszystkim podczas czyszczenia filtrów tkaninowych sprężonym powietrzem. Tkaniny przedmuchiwane są dużymi skokami ciśnienia, aby oddzielić przylegający gips. Jeśli wykorzystywane w tym celu sprężone powietrze nie jest całkowicie suche, wraz z impulsami ciśnienia do tkaniny wdmuchiwana jest także wilgoć. Skok ciśnienia powietrza prowadzi ponadto gwałtownie do schłodzenia z jednoczesnym spadkiem poniżej dolnej wartości punktu rosy.

Wilgoć wchodzi w reakcję z resztkami gipsu w tkaninie i wiąże pył gipsowy. W konsekwencji tkaniny twardnieją i ostatecznie pękają. Proces postępuje stopniowo, zawsze jednak przyspiesza starzenie się tkaniny. Firma Remondis zauważyła tu znaczący potencjał oszczędności kosztów eksploatacji. Podstawę znacznie większej opłacalności powinno stanowić uzupełnienie uzdatniania sprężonego powietrza o jego skuteczne osuszanie.

■ Relacja użytkownika

Trwałość filtrów tkaninowych czyszczonych nieosuszonym sprężonym powietrzem w piecu 7 wynosiła do tego momentu około dwóch lat. Zgodnie z obliczeniami, gdyby wykonano osuszenie, żywotność tkaniny wydłużyłaby się do około trzech lat. Przy 432 zainstalowanych filtrach w cenie jednostkowej około 100 euro oznacza to znaczną oszczędność kosztów.

Po wnikliwej fazie planowania firma Remondis rozpiła na początku 2009 r. przetarg na instalację osuszacza adsorpcyjnego regenerowanego na zimno do instalacji sprężonego powietrza pieca.

Z gorącymi rekomendacjami

Wbrew przetargowi i ofertom wszystkich innych dostawców firma BEKO TECHNOLOGIES GmbH zaproponowała osuszacz sprężonego powietrza regenerowany na gorąco. Do większych strumieni przepływu osuszanie adsorpcyjne jest niewątpliwie jedyną powszechną w przemyśle metodą osuszania sprężonego powietrza do punktów rosy wynoszących -20°C i niższych. Konkretna wielkość w przypadku zastosowania – w firmie Remondis do 1500 metrów sześciennych na godzinę – doprowadziła ostatecznie do naprawdę najlepszej decyzji pod względem opłacalności i dokonania wyboru między urządzeniami regenerowanymi na zimno i na gorąco.

Osuszacze adsorpcyjne regenerowane na zimno

Osuszacze adsorpcyjne regenerowane na zimno pracują z krótkimi cyklami załadunku. Dzięki niewielkiemu załadunkowi środka osuszającego regeneracja następuje bez dodatkowego wprowadzania energii cieplnej. Wilgoć usuwana jest przez częściowy strumień suchego powietrza rozprężonego do ciśnienia atmosferycznego.

W przypadku osuszacza adsorpcyjnego energia elektryczna potrzebna jest jedynie do sterowania i przełączania zaworów. Konieczny w tym celu elektryczny pobór mocy znajduje się tym samym na znikomym poziomie. Ale: w opozycji do niewielkich i średnich kosztów inwestycyjnych znajdują się koszty zużycia około 15% już uzdatnionego sprężonego powietrza, w odniesieniu do warunków pełnego obciążenia przy ciśnieniu 7 barów.

Koszty z powodu strat powietrza płuczącego sumują się szybko do nieakceptowalnych kwot. Ten argument przekonał firmę Remondis do podjęcia decyzji o inwestycji w urządzenie regenerowane na gorąco.

Osuszacze adsorpcyjne regenerowane na ciepło

Dostępne są różne warianty urządzeń z desorpcją powietrza dmuchawy. Cechą wspólną wszystkich metod jest to, że do usunięcia wchłoniętej wilgoci nie wykorzystuje się uzdatnionego powietrza systemowego, lecz ogrzane powietrze otoczenia. Różnice występują jednak w metodach chłodzenia środka osuszającego.

W wersji klasycznej do chłodzenia środka osuszającego stosuje się po prostu rozprężony strumień częściowy uzdatnionego sprężonego powietrza. Oczywiście ponownie powstaje tu wykorzystywana niezgodnie z przeznaczeniem część cennego sprężonego powietrza. Nawet jeśli wynosi ona średnio od dwóch do trzech procent, przyczynia się do spadku rentowności.

Alternatywną bezpieczną z ekonomicznego punktu widzenia są osuszacze adsorpcyjne „Zero Purge”, które pracują bez jakiegokolwiek zużycia uzdatnionego sprężonego powietrza. W ich przypadku desorpcja odbywa się tak jak w metodach klasycznych za pomocą ogrzanego powietrza otoczenia, które dmuchawa prowadzi przez środek adsorpcyjny. Następnie chłodzenie ogrzanego środka osuszającego następuje tu także za pomocą powietrza otoczenia.

■ Relacja użytkownika

Rentowność ukryta za piecem

Po wnikliwej analizie warunków otoczenia i eksploatacji przy piecu 7 specjaliści ds. uzdatniania i systemów z firmy BEKO TECHNOLOGIES wybrali z szerokiej palety produktów osuszacz adsorpcyjny regenerowany na gorąco typu EVERDRY FRA-V. Urządzenia z serii FRA-V nie potrzebują sprężonego powietrza ani do procesu desorpcji, ani następującego chłodzenia ogrzanego środka osuszającego (Zero Purge).

W fazie desorpcji dmuchawa regeneracyjna pracuje w trybie ciśnieniowym. Podczas gdy w zasobniku adsorpcyjnym następuje osuszanie sprężonego powietrza, nasycony wcześniej wilgocią zasobnik adsorpcyjny poddawany jest regeneracji. Przed rozpoczęciem regeneracji odbywa się łagodna dekompresja do ciśnienia atmosferycznego. Dmuchawa regeneracyjna tłoczy powietrze z otoczenia do znajdującego się za nią podgrzewacza. Tam następuje ogrzanie do wymaganej temperatury desorpcji.



W związku z trybem ciśnieniowym dmuchawy regeneracyjnej dochodzi do dodatkowego wzrostu temperatury, który ma pozytywny wpływ na zapotrzebowanie podgrzewacza na moc. Strumień powietrza dmuchawy wyparowuje wilgoć zgromadzoną w środku osuszającym i kieruje ją następnie wraz ze strumieniem powietrza do atmosfery. Desorpcja jest zoptymalizowana energetycznie i przebiega metodą przepływu przeciwnoślabego.

Faza chłodzenia następuje w trybie próżniowym. Szczytowych wartości temperatury i punktu rosy po przełączeniu unika się poprzez usunięcie po fazie desorpcji ciepła zgromadzonego w środku osuszającym przez zimny strumień powietrza dmuchawy. W trybie chłodzenia dmuchawa przełącza się na tryb ssący, w wyniku czego powietrze otoczenia przepływa bezpośrednio do chłodzącego zbiornika adsorpcyjnego. Podciśnienie wytworzone w trybie ssącym powoduje zmianę fizycznej

■ Relacja użytkownika

wagi w środku osuszającym. Z powodu podciśnienia spada temperatura desorpcji, w związku z czym podczas fazy chłodzenia następuje dodatkowa desorpcja. Ta dodatkowa desorpcja powoduje powstanie w środku osuszającym po zakończeniu fazy regeneracji (ogrzewanie i chłodzenie) mniejszy ładunek częściowy. Załadunek częściowy w środku osuszającym znacząco wpływa na jakość fazy osuszania.

Tylko dzięki energooszczędnej eksploatacji osuszacza adsorpcyjnego regenerowanego na gorąco w porównaniu z urządzeniem regenerowanym na zimno w firmie Remondis można było liczyć na amortyzację kosztów inwestycji w czasie krótszym niż rok. Jednak nie tylko ta perspektywa skłoniła firmę Remondis do wyboru rozwiązania firmy BEKO TECHNOLOGIES. Duże znaczenie miała dla nas także elastyczność i kompleksowe myślenie w fazie planowania i realizacji.

Pod tym względem dostawca systemów BEKO TECHNOLOGIES zadbał o doskonałą obsługę firmy Remondis. To, że w parze z piękną teorią idzie skuteczna praktyka, potwierdza niezwykle efektywne stosowanie od jesieni 2009 r. osuszacza przy piecu 7 w zakładzie Lippewerk w Lünen.

Zresztą osuszacz adsorpcyjny EVERDRY zapewnia tam nie tylko skuteczne czyszczenie filtrów. Znacznie poprawiło się bezpieczeństwo procesu także w innym obszarze zastosowania sprężonego powietrza przy piecu 7, mianowicie w eksploatacji systemów pomiarowych przy instalacji grzewczej. Od czasu instalacji osuszacza do przeszłości należą także problemy z wilgocią i olejem przy dyszach palnikowych pieca.

Osuszanie adsorpcyjne z systemem

Seria produktów EVERDRY firmy BEKO TECHNOLOGIES oferuje liczne możliwości wariantów. Seria standardowa dostępna jest do strumieni przepływów do 20 000 m³/h. W portfolio znajdują się także rozwiązania specjalne powyżej 20 000 m³/h. Urządzenia z serii FRA-V jako osuszacze adsorpcyjne Zero Purge na wysokim poziomie technicznym tworzą rentowny fundament dla rozmaitych zastosowań.

Również do stosowania w wysokich temperaturach wejściowych w ciepłych i wilgotnych strefach klimatycznych paleta produktów EVERDRY oferuje odpowiednie rozwiązania z inteligentnym stosunkiem kosztów i zysków. Model EVERDRY FRL jako osuszacz adsorpcyjny „closed-loop”, posiadający chłodzenie w zamkniętym obiegu, nadaje się nawet do stosowania w tropikalnych warunkach klimatycznych.

© 2010 BEKO TECHNOLOGIES. Kopiowanie i przekazywanie, także fragmentów, jest niedozwolone.