

## ■ Relacja użytkownika

### Osuszanie sprężonego powietrza w produkcji wapna

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>Branża:</b>                            | materiały budowlane                   |
| <b>Klient/miejscowość/rok:</b>            | Oetelshofen, Wuppertal (Niemcy), 2010 |
| <b>Zastosowanie sprężonego powietrza:</b> | powietrze transportowe                |
| <b>Zainstalowane produkty:</b>            | EVERDRY                               |

Wyobraźmy sobie pewien rodzaj poczty pneumatycznej w formacie XXL; na zasadzie przepływu tłokowego w zakładzie wapienniczym firmy H. Oetelshofen GmbH & Co. KG transportuje się mączkę wapienną z punktów produkcji do silosów magazynowych. Zadaniem medium transportowego pełni sprężone powietrze, które musi być przede wszystkim całkowicie suche.

Średniej wielkości przedsiębiorstwo należy wraz z jego kamieniołomem Osterholz w miejscowości Wuppertal-Hahnenfurth i przyłączonym zakładem do pionierów i prekursorów przemysłowej produkcji wapna. Osterhofen położony w sercu złóż wapiennych o największym znaczeniu w Europie, w górskim rejonie miejscowości Dornap wypala rocznie ponad 220 000 ton wapna z wydobytych skał.

Najważniejszym odbiorcą jest przemysł żelazny i stalowy, w którym wapno potrzebne jest do wiązania zanieczyszczeń w żużlach oraz jako neutralizator. Również w dziedzinie ochrony środowiska wapno pomaga przy usuwaniu niepożądanych składników ubocznych. Na przykład przy uzdatnianiu wody pitnej i ściekowej, przy oczyszczaniu gazów spalinowych czy oczyszczaniu ścieków. Do tego dochodzi przemysł budowlany jako klasyczny użytkownik wapna przy budowie dróg i ulic oraz w produkcji materiałów budowlanych.



#### Wewnętrzny przepływ materiału jako największe wyzwanie

Zróznicowana sieć użytkowników, którym należy dostarczyć towar zarówno cysternami silosowymi, jak i wagonami silosowymi. Jeszcze zanim cenny ładunek opuści zakład, trzeba stawić czoła ogromnemu wyzwaniu związanemu z transportem: przepływ materiału na terenie produkcji, na przykład między poszczególnymi jednostkami produkcyjnymi a silosami magazynowymi.



## ■ Relacja użytkownika

O ile produkty o większych ziarnach, jak mieszaniny minerałów, wapno w kawałkach czy grys wapienny, można przemieszczać względnie bezproblemowo, o tyle proces ten wygląda inaczej w przypadku mączki wapiennej. Ten drobno zmielony materiał jest wrażliwy na wiatr i wykazuje właściwości hydrofilowe. Nie zaleca się zatem transportu w postaci otwartej, szczególnie pod gołym niebem. Alternatywa dla mączki wapiennej w Oetelshofen brzmi: transport przy użyciu sprężonego powietrza przez zamknięty system rurowy. Sieć przewodów gigantycznego „systemu poczty pneumatycznej” do mączki wapiennej na terenie zakładu Oetelshofen posiada długość 1,2 kilometra, jest podzielona na trzy pasma i rozgałęziona za pomocą zwrotnic. Za pośrednictwem tej siatki przewodów przy użyciu sprężonego powietrza przesyłane są połączone „paczki mączki” na pneumatycznej zasadzie przepływu tłokowego.

W tym celu w odpowiednich punktach początkowych systemu rurowego znajdują się napełnione materiałem transportowym i zasilone sprężonym powietrzem naczynia powietrzne. Za pomocą cyklicznie pracującego zaworu mączka wapienna jest przesyłana stamtąd potokiem do 125-milimetrowego przewodu rurowego. Ta forma transportu jest obecnie skuteczna i wydajna, w związku z czym w ten sposób pokonywane są także duże odległości pionowych przebiegów rurowych. Na przykład w górę do króćca napełniającego silosów magazynowych o wysokości 45 metrów na mączkę wapienną.

### **Sprawa delikatna pod względem technicznym**

Metoda jest jednak delikatna także pod względem technicznym, ponieważ o działaniu lub braku działania decyduje wiele parametrów. Na czele znajduje się niezawodnie suche sprężone powietrze.

Mączka wapienna reaguje wrażliwie na wilgoć. Już przy najmniejszej ilości wody może się skleić i, w konsekwencji, zwęzić w ten sposób przekroje przewodów rurowych. Lub tłoki stają się tak szczelne, że tracą poślizg i zatykają przewód. Skutkuje to ogromnymi nakładami na konserwację i naprawę. Nie mówiąc o stratach spowodowanych przerwaniem produkcji. Zatem do zapewnienia bezpieczeństwa procesu potrzebna jest koniecznie niezawodna, stała dostawa całkowicie suchego sprężonego powietrza.

### **Stacja centralna zastępuje rozwiązania wyspowe**

Dotychczas zastosowanie znajdowało kilka mniejszych „rozwiązań wyspowych” ze sprężarkami usytuowanymi w różnych miejscach na terenie zakładu. Konserwacja wymagała znacznych nakładów czasu i środków finansowych, w związku z czym trudno było zapewnić skuteczność i wydajność całego systemu z punktu widzenia ekonomiki przedsiębiorstwa.

Za pośrednictwem lokalnego partnera firmy BEKO TECHNOLOGIES, który odpowiada za konserwację instalacji pneumatycznej w Oetelshofen, skonfigurowano ostatecznie centralną stację sprężonego powietrza, w której połączone są wszystkie istotne sieci zakładu. Na nowo uporządkowano i logicznie zrestrukturyzowano istniejące systemy przewodów rurowych sprężonego powietrza. I wreszcie zaproponowano firmie Oetelshofen niezwykle ogólny pakiet konserwacji, obejmujący pełną gwarancję na wszystkie komponenty uzdatniania i doprowadzania sprężonego powietrza.

### **Osuszać sprężonego powietrza jako podstawa koncepcji**

Najważniejszym filarem całego planu jest zainstalowany w firmie Oetelshofen na koniec 2009 r. osuszacz adsorpcyjny regenerowany na gorąco z serii EVERDRY FRA-V. Urządzenie, zaprojektowane i sprzedawane przez niemieckiego specjalistę w zakresie systemów sprężonego powietrza – firmę

## ■ Relacja użytkownika

BEKO TECHNOLOGIES GmbH, całkowicie zastępuje w sezonie zimowym stosowane dotychczas dwa osuszacze adsorpcyjne regenerowane na zimno.

Wraz z wymianą obu modeli regenerowanych na zimno na skuteczne osuszacze regenerowane na gorąco firma Oetelshofen oszczędza ogromne koszty energii; następuje także znaczne obniżenie nakładów na konserwację sprężarek. Zysk ten wynika z różnych zasad działania osuszaczy adsorpcyjnych regenerowanych na zimno i na gorąco.

Osuszacze adsorpcyjne regenerowane na zimno zużywają około 15% sprężonego powietrza dostarczonego przez sprężarkę jako powietrze płuczące – czyli na „własne potrzeby”. Ta ilość powietrza jest całkowicie stracona w związku z właściwym celem zastosowania sprężonego powietrza w danym urządzeniu. Mimo to musi zostać wyprodukowana przez sprężarki, co z kolei wiąże się z odpowiednimi nakładami energii i środków finansowych.

Te „niepotrzebne koszty” z powodu strat powietrza płuczącego szybko kumulują się do kwot niemożliwych do zaakceptowania, w związku z czym korzyść z niskich i średnich kosztów inwestycyjnych na urządzenia regenerowane na zimno zostaje „skonsumowana”. Dlatego, po przeprowadzeniu dokładnej analizy sytuacji zastosowania i zużycia u użytkownika, okazuje się, że urządzenie regenerowane na gorąco jest znacznie bardziej opłacalne. Dotyczy to przypadku firmy Oetelshofen. Obliczono, że koszty inwestycji w osuszacz EVERDRY FRA-V zamortyzują się całkowicie w ciągu półtora roku.

### Osuszacze adsorpcyjne regenerowane na ciepło

Osuszacz regenerowany na gorąco EVERDRY FRA-V firmy BEKO TECHNOLOGIES wybrany dla Oetelshofen jest tzw. osuszaczem „Zero Purge”, który nie potrzebuje sprężonego powietrza ani do procesu desorpcji, ani do późniejszego schłodzenia nagrzanego środka osuszającego.





## ■ Relacja użytkownika

W fazie desorpcji dmuchawa regeneracyjna pracuje w trybie ciśnieniowym. Podczas gdy w zasobniku adsorpcyjnym następuje osuszanie sprężonego powietrza, nasycony wcześniej wilgocią drugi 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. Ogrzany strumień powietrza dmuchawy wyparowuje wilgoć zebraną w środku osuszającym. Zostaje ona następnie odprowadzona do atmosfery wraz ze strumieniem powietrza dmuchawy. Desorpcja przebiega w sposób zoptymalizowany energetycznie metodą przepływu przeciwno-prądowego, tzn. przeciwnie do kierunku adsorpcji.

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 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.

Seria produktów EVERDRY FRA firmy BEKO TECHNOLOGIES oferuje liczne możliwości wariantów. Seria standardowa dostępna jest do strumieni przepływów do 20 000 m<sup>3</sup>/h. W ofercie znajdują się także rozwiązania specjalne powyżej 20 000 m<sup>3</sup>/h. W przypadku strumienia przepływu na poziomie około 2700 m<sup>3</sup>/h, który jest obecnie potrzebny w firmie Oetelshofen, osuszacz EVERDRY FRA-V umożliwia tam wszystkie opcje rozszerzenia na przyszłość.

I jeszcze jedna niezwykle istotna kwestia przyczyniła się do wyboru właśnie tego osuszacza adsorpcyjnego regenerowanego na gorąco: model EVERDRY FRA-V można monitorować zdalnie za pomocą Internetu. Przedsiębiorstwo konserwacyjne może kontrolować przez Internet każdą funkcję osuszacza, nawet tak szczegółową jak zamknięcie najmniejszej kłapy w urządzeniu.

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