

■ Relacja użytkownika

Uzdatnianie sprężonego powietrza w przemyśle spożywczym

Branża:	spożywcza
Klient/miejscowość/rok:	Nukameel, Weert / Niemalandy, 2014
Zastosowanie sprężonego powietrza:	powietrze transportujące, powietrze procesowe
Zainstalowane produkty:	osuszacz chłodniczy DRYPOINT RA, spusty kondensatu BEKOMAT

Blisko 150 ton surowców w proszku do preparatów mleko-zastępczych jest codziennie transportowane w cysternach w holenderskim przedsiębiorstwie Nukamel. Zadaniem medium transportowego pełni sprężone powietrze o niskim ciśnieniu. Jeśli zawiera ono zbyt dużo wilgoci, występuje ryzyko niewydolności systemu: wskutek zapchania węży transportowych zasychającym proszkiem. Raczej nietypowe warunki lokalizacji zakładu nie ułatwiają całej sprawy.

Adres „Industriekade” nie wskazuje na to, że jest to najprawdziwsza holenderska idylla: bezpośrednio przed drzwiami firmy znajduje się kanał rzeki Zuid-Willemsvaart. Na przeciwległym brzegu w delikatnej letniej bryzie obraca się powoli młyn wiatrowy, który swój chłodzący cień rzuca na pole kempingowe bezpośrednio u swoich stóp. W sąsiedztwie słychać głosy dzieci bawiących się w ogrodach swoich domów. Szczęśliwy świat miejscowości Weert koło Roermond jest perfekcyjny – i taki powinien pozostać. Pogodny, słoneczny i kontemplacyjnie spokojny.

Właśnie to jest wyzwaniem dla zakładów przemysłowych, które prowadzą swoją działalność w samym sercu tej holenderskiej idylli. Mimo wszystkich pozytywnych okoliczności lokalizacji sprzyjających gospodarce, zakłady te muszą mierzyć się z restrykcyjnymi wytycznymi dotyczącymi ochrony przed hałasem. Dodatkowe wyzwanie stanowi naturalna wysoka wilgotność powietrza okolicznych terenów obfitujących w zbiorniki wodne.



■ Relacja użytkownika

Przykładem jest firma Nukamel – pierwszy na świecie producent preparatów mlekozastępczych dla hodowli zwierząt, prowadzący działalność od 1954 r. Początkowo obszarem działalności były tradycyjne kraje zajmujące się produkcją mleka, czyli Holandia i Belgia. Obecnie firma Nukamel jest reprezentowana w ponad 40 krajach na całej kuli ziemskiej.

Preparaty mlekozastępcze są na całym świecie nieodzownym produktem żywnościowym w hodowli zwierząt w pierwszych tygodniach życia. Przykładowo znajdują one zastosowanie jako zamiennik mleka „matki”. Lub wówczas, gdy do karmienia jest za mało mleka surowego. Zakłady specjalizujące się wyłącznie w hodowli nie mają ponadto często możliwości, aby skarmić mleko surowe uzyskane we własnym zakładzie. Także one są zdane na preparaty mlekozastępcze firmy Nukamel nadające się do długiego przechowywania.

Skrajnie różne zapotrzebowanie na składniki odżywcze wśród rozmaitych gatunków zwierząt w poszczególnych fazach życia wymaga doskonałej znajomości odpowiedniej receptury. Ponad 20 marek ukierunkowanych pod kątem specjalnych wymagań żywieniowych wspiera firmę Nukamel w zapewnianiu zdrowego wzrostu cieląt, prosiąt, jagniąt, kurcząt i innych młodych zwierząt. Ponadto wszystkie receptury składają się wyłącznie z naturalnych surowców: wszystkie podstawowe surowce mają konsystencję proszku – i są dostarczane cysterną do holenderskiego zakładu Nukamel bezpośrednio przy kanale Zuid-Willemsvaart i praktycznie w centrum obszaru mieszkalnego.

Okolo 150 ton sproszkowanego surowca każdego dnia

Okolo 150 ton surowca dociera każdego dnia w pięciu cysternach do miejscowości Weert. Z powodu lokalnych rozporządzeń dotyczących ochrony przed hałasem występują pewne specyficzne problemy. Przepisy nie pozwalają mianowicie na transport sproszkowanego ładunku z cysterny do silosów firmy Nukamel – jak zwykle – przy użyciu sprężonego powietrza z umieszczonych w ciężarówce sprężarek. „Za głośno” - mówią lokalne wartości graniczne.



Dlatego wytwarzanie powietrza transportującego przejmują w firmie Nukamel instalacja sprężonego powietrza wykonana specjalnie do rozładunku cystern transportujących surowiec. Składa się ona ze sprężarki o niskim stopniu sprężania, posiadającej staranną ochronę przeciwdźwiękową i umieszczonej głęboko we wnętrzu kompleksu budynków. Wybór niskiego ciśnienia był podyktowany ze względu na cysterny, które wolno napełniać maksymalnie ciśnieniem o wartości dwóch barów. Sprężone powietrze płynie od sprężarki przez system węży w wymiarze rury C na długim odcinku do ciężarówki i stamtąd z proszkiem do silosu. Na tej trasie pojawia się typowy problem sprężonego powietrza: mianowicie zawartość wody. W piękny letni dzień z temperaturą powietrza 25 stopni i wilgotnością względną 60% zasysane powietrze sprężarki zawiera około 13 gramów wody na metr sześcienny. Przy zapotrzebowaniu na sprężone powietrze na poziomie 1000 m³/h odpowiada to pokaźnym 13 litrom na godzinę!

■ Relacja użytkownika

W związku ze schładzaniem się sprężonego wilgotnego w czasie przepływu następuje częściowe skroplenie wilgoci, która w formie kondensatu osadza się na ściankach wewnętrznych węża na drodze do cysterny, w samym zbiorniku oraz w wężach od cysterny do silosu.

Zasadniczo połączenie wilgotności z transportowanym produktem w formie proszku jest kombinacją krytyczną, która może prowadzić do rozmaitych problemów – od obniżenia jakości, przez powstawanie grudek, aż po rozwój bakterii w produkcie. Na szczęście tak drastyczne skutki ominęły wprowadzając firmę Nukamel, walczono jednak z poważnym problemem „logistycznym”: wilgotność w wężach miała negatywny wpływ na efektywność transportu proszku. Przyczyną było coraz większe osadzanie się sproszkowanego surowca na wilgotnych ściankach wewnętrznych węża i grożąca w związku z tym niewydolność systemu transportowego z powodu zwapnienia przewodów.

Aby zapobiec tej awarii, każdorazowo po opróżnieniu 2–3 cystern przeprowadzano „operację awaryjną”: mechaniczne czyszczenie zdemontowanych węży poprzez wyskrobywanie, wyszczotkowanie i przedmuchiwanie. Zajmowało to za każdym razem od dwóch do trzech



godzin.

Trudna sytuacja w związku ze zwiększoną częstotliwością dostaw

Szczególnie trudna sytuacja miała miejsce w połowie 2013 r. w związku ze zwiększoną częstotliwością dostaw wyjątkowo higroskopijnego surowca w proszku. Ani organizacyjnie, ani ekonomicznie nie udało się zrealizować liczby cykli przyjeżdżających ciężarówek i związanych z tym nakładów na czyszczenie. Prognozowano od dziesięciu do dwunastu godzin przestoju w tygodniu, czyli w sumie cztery dni w miesiącu – co z kolei odpowiadało kosztom kalkulacyjnym w firmie Nukamel na poziomie 3000 euro miesięcznie. Nie mówiąc już o dodatkowych nakładach na czyszczenie cystern, nawet jeśli wykonywali to spedycytorzy.

Sprawa była bardzo pilna. Polecenie brzmiało: dostawa suchego powietrza transportującego! Był jednak problem: niskie ciśnienie sprężania powietrza transportującego wynoszące zaledwie 1,8 bara.



■ Relacja użytkownika

Tradycyjne osuszacze sprężonego powietrza są zaprojektowane pod kątem wyraźnie większych ciśnień i – co brzmi paradoksalnie – zbyt małe ciśnienie okazało się największym problemem.

Osoby odpowiedzialne w firmie Nukamel za sprawy techniczne szybko zauważyły, że tradycyjne koncepcje osuszaczy nie będą skuteczne.

Rozwiązaniem okazało się w końcu spojrzenie na belgijski zakład partnerski firmy Nukamel, któremu udawało się mistrzowsko sprostać podobnym wymaganiom dzięki zastosowaniu technologii osuszaczy niemieckiego dostawcy systemów sprężonego powietrza – firmy BEKO TECHNOLOGIES.

Konstruktorzy i planiści systemów z firmy BEKO TECHNOLOGIES potrzebowali zaledwie trzech miesięcy od pierwszej rozmowy na etapie planowania do realizacji, aby również w firmie Nukamel w Holandii zapewnić całkowite rozluźnienie napięcia. Mówiąc krótko: dostarczać całkowicie suche sprężone powietrze.

Osuszacz ziębniczy do powietrza sprężonego do niskiej wartości

Zainstalowano osuszacz ziębniczy z serii DRYPOINT RA firmy BEKO TECHNOLOGIES o wymiarach zaprojektowanych specjalnie pod kątem wymagań powietrza sprężonego o niskim ciśnieniu.

W osuszaczu DRYPOINT RA osuszanie sprężonego powietrza przebiega metodą przepływu przeciwprądowego za pomocą optymalnej wymiany ciepła na całym odcinku. Sprężone powietrze płynie z góry w dół bez niekorzystnych zmian kierunku przepływu. Duży wymiennik ciepła Counter-Flow, składający się między innymi z wymiennika ciepła powietrze-powietrze i wymiennika ciepła powietrze-czynnik chłodniczy, schładza sprężone powietrze do temperatury +3°C, przy czym rozmiar konstrukcyjny wymiennika ciepła nie tylko sprzyja wyjątkowo efektywnemu schładzaniu, ale również zmniejsza opór przepływu do absolutnego minimum. Ten aspekt jest nieodzownym warunkiem dla skutecznego stosowania przy niskim ciśnieniu, tak jak tu w firmie Nukamel.

Ciepłe, nasycone wilgocią sprężone powietrze jest wstępnie schładzane, gdy wpływa do osuszacza chłodniczego w wymienniku ciepła powietrze-powietrze. W ten sposób wydajność chłodnicza czynnika chłodniczego potrzebna w znajdującym się dalej wymienniku ciepła powietrze-czynnik chłodniczy jest zredukowana, a system pracuje wyjątkowo efektywnie w kontekście energetycznym.

Siła ciężkości przyczynia się do uzyskania szczególnie dobrej separacji cząstek w demisterze wynoszącej niemal 99%. W odpowiednio dużej komorze zbiorczej kondensatu, z podłączonym przewodem recykulacji, prędkość przepływu znacznie się zmniejsza. W ten sposób skutecznie zapobiega się porywaniu odseparowanego kondensatu do osuszonego powietrza.

Odprowadzanie kondensatu standardowym wyposażeniu osuszacza

Tak jak większość osuszaczy ziębniczych DRYPOINT RA, także model zainstalowany w firmie Nukamel posiada standardowo spust kondensatu BEKOMAT, którego działanie kontrolowane jest automatycznie poziomem kondensatu. Pracuje on wielokrotnie skuteczniej i bezpieczniej niż dwa sterowane czasowo lub nieposiadające sterowania spusty pływakowe montowane zazwyczaj w innych zakładach. Osuszacz BEKOMAT odprowadza kondensat bez jakiegokolwiek straty sprężonego powietrza – pozwala to na oszczędność kosztów przekraczającą niekiedy całe zużycie energii przez osuszacz ziębniczy.

■ Relacja użytkownika

Przed wyjściem z osuszacza DRYPOINT RA osuszone, zimne sprężone powietrze jest ponownie podgrzewane w wymienniku ciepła powietrze-powietrze. W trakcie tego procesu wilgotność względna powietrza znacznie się obniża, a wykorzystana wydajność chłodnicza jest odzyskiwana nawet w 60%.

Konkretnie na przykładzie firmy Nukamel oznacza to: powietrze o temperaturze 180°C dostarczone ze sprężarki trafia do chłodnicy pośredniej z temperaturą 60°C, a następnie w procesie osuszania jest schładzane do temperatury około 3°C. Na wyjściu z osuszacza DRYPOINT RA i po ogrzaniu zmierzona temperatura wynosi ponownie 22°C: idealna temperatura powietrza transportującego. A wilgotność powietrza? Przy wejściu do osuszacza wynosiła ona jeszcze 100%, po zakończeniu procesu jej wartość znajduje się na poziomie zaledwie 30%. Idealne warunki także pod tym względem.



Perfekcyjne wartości, które nie wymagały długiego czasu na ustabilizowanie się w firmie Nukamel po zakończeniu instalacji. System „Plug-and-Play” dostarczony w całości w jednej obudowie jako osuszacz DRYPOINT RA mógł zatem od razu zaprezentować swoje wszystkie możliwości.

Pełen sukces osuszania sprężonego powietrza

Monitorowanie funkcji i skuteczności osuszania sprężonego powietrza jest w firmie Nukamel również wyobraźalnie proste. Umożliwia to przyjazny dla użytkownika układ sterowania systemu za pośrednictwem jednostki obsługowej na obudowie urządzenia.

Obok kontroli działania osuszacza układ sterowania przejmuje także monitorowanie standardowego spustu kondensatu BEKOMAT, którego działanie kontrolowane jest poziomem kondensatu – wraz z wyświetlaniem wszelkich komunikatów o ewentualnych usterkach. Advanced Draining System (ADS) rejestruje komunikaty o stanie spustu kondensatu i, w razie potrzeby, podaje odpowiedni komunikat ostrzegawczy. Za pomocą sterowania można nawet uruchomić centralnie funkcję testową spustu kondensatu.

Zatem wszystko kończy się sukcesem przy ulicy Industriekade 32 w idyllicznej miejscowości Weert koło Roermond. A poza tym jest tam wciąż cicho – ponieważ nie tylko węże powietrza pozostają teraz całkowicie suche, lecz także wnętrza cysterny. A to oznacza mniej prac związanych z czyszczeniem na miejscu. Z tego powodu cieszą się zarówno sąsiedzi zakładu, jak i spedytory.

© 2014 BEKO TECHNOLOGIES. Kopiowanie i przekazywanie, także fragmentów, jest niedozwolone.