

Dozowanie i transport materiałów mocno pylących

CARBOTECHNIK Energiesysteme GmbH

Poszczególne materiały i ładunki sypkie wymagają różnych rozwiązań w systemach dozowania i transportu. Przykładami mogą być tu choćby zastosowania procesowe z określonym podawaniem produktu, transport do kolejnych elementów instalacji, czy też bezimpulsowe doprowadzanie paliwa do instalacji paleniskowej.

Dobór właściwego systemu zależy przy tym w znaczącej mierze od rodzaju ładunku sypkiego i wymagań procesowych: uwzględnić trzeba takie cechy jak płynność, zdolność tworzenia mostków, tendencje do narostów, opory stawiane przy przyczepianiu pod cząstkami pyłu, zmienna wilgotność materiałowa, tolerancje w mieleniu i roz-

kładzie rozmiarów ziaren. Z drugiej strony muszą być przestrzegane takie parametry procesowe, jak między innymi: dokładność dozowania, dyspozycyjność materiału i ciąg transportowy.

Dąży się do tego, by dozowanie i transport materiałów przebiegały w sposób ciągły, bez impulsowania i z wysoką precyzją do poszczególnych punktów.

Carbotechnik skonstruował opatentowany system dozowania i transportu fluidyzowanych ładunków sypkich w sposób bezimpulsowy, niezawodny i z wysoką precyzją, z zastosowaniem pneumatyki, także do kilku różnych punktów docelowych.

Każde urządzenie projektowane jest indywidualnie, przez co zagwarantowane jest maksymalne dopasowanie do sypkiego ładunku i całej instalacji. Odpowiedni dobór materiałów oraz solidne wykonanie systemu gwarantują jego maksymalną dyspozycyjność i niskie nakłady na konserwację.

Działanie i technika

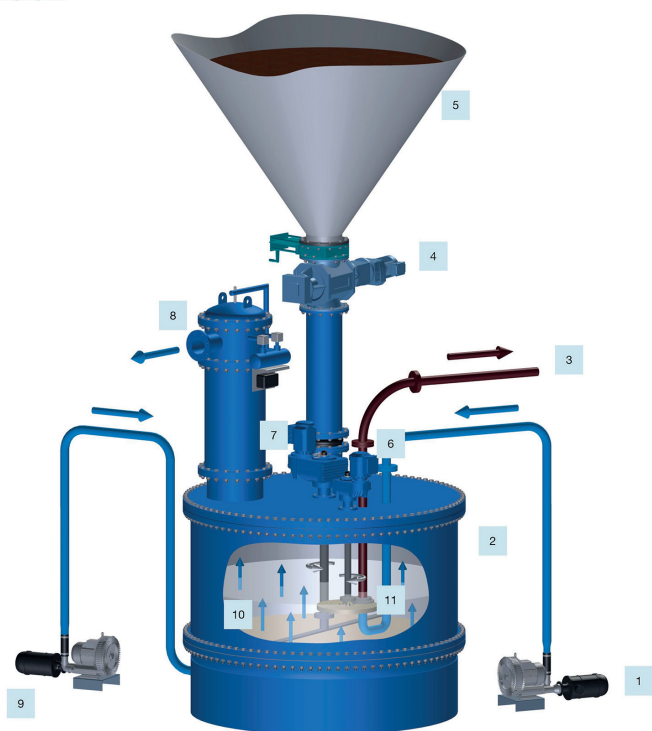
W systemie dozowania Carbotechnik sypki ładunek jest fluidyzowany. Oznacza to, że materiał doprowadzany jest do stanu zbliżonego do fluidalnego. Uzyskane w ten sposób pozytywne właściwości wykorzystywane są efektywnie przy użyciu odpowiedniej techniki.

Rys. 1 przedstawia dozownik z jedną jednostką dozującą. Cylindryczny korpus, w zależności od przetwarzanego sypkiego ładunku, może wytrzymywać nagłe wzrosty ciśnienia do 10 barów. W dolnej części zbiornika znajduje się dno, na którym leży transportowany produkt. Dozowany materiał podawany jest do silosu za pomocą na przykład separatora łopatkowego. W zbiorniku znajdują się dwa czujniki poziomu, za pośrednictwem których odbywa się sterowanie doprowadzaniem materiału.

Fluidyzacja i dozowanie

Powietrze przepływające z niewielką prędkością przed dmuchawą od dołu przez dno powoduje fluidy-

Widok



RYS. 1
PRZEGLĄD DOZOWNIKA

Pojęcia:

1. Dmuchawa powietrza transportująca, 2. Zbiornik dozowania, 3. Wyjście produktu,
4. Separator łopatkowy z zasuwą ręczną, 5. Silos magazynowy, 6. Napęd sita dozującego, 7. Napęd mieszałki,
8. Filtr nasadowy, 9. Dmuchawa powietrza do fluidyzowania, 10. Fluidyzowany ładunek sypki,
11. Sito dozujące

zacje. W takim stanie cząstki pyłu przepływają przez otwory tak jak ciecz, wypełniając puste przestrzenie. Mieszadło gwarantuje równomierną konsystencję złoża fluidalnego. W tym fluidyzacyjnym pyłu zanurzone jest od góry (jedno lub kilka, w zależności od wersji instalacji) ustawione poziomo sito, nazywane „sitem dozującym”. Otwory sita zanurzone w łóżu fluidalnym wypełniają się fluidyzacyjnym pyłem. Sito wkręca się następnie w przewód transportujący, w którym wydmuchiwane są otwory wypełnione pyłem. Pył wraz z powietrzem nośnym jest doprowadzany pneumatycznie i bezimpulsowo do punktu docelowego. Sito dozujące napędzane jest silnikiem z regulacją obrotów. W ten sposób transportowana ilość pozostaje zawsze wprost proporcjonalna do prędkości obrotowej silnika.

Używane do fluidyzacji, przepływające od dołu do góry powietrze filtrowane jest albo po odprowadzeniu przewodem aspiracyjnym w standardowym filtrze w silosie magazynowym, albo w filtrze nasadowym w dozowniku.

Dozownik spełnia wymagania użytkowania w strefie ATEX 20 wewnątrz pomieszczeń. W razie konieczności możliwe jest przystosowanie do pracy w strefie ATEX 22.

Jakość dozowania

Dozowanie przez sito jest dozowaniem objętościowym. Z powodu niemal stałej gęstości fluidyzacyjnego produktu odpowiada to w dużym stopniu dozowaniu grawimetrycznemu. Rozważając sprawność samego sita, teoretycznie uzyskiwana jest przez nie 100-procentowa precyzja dozowania. Układ otworów jest w nim dobrany w taki sposób, by każde położenie sita w przewodzie transportującym zapewniało tak samo swobodny przekrój sita.

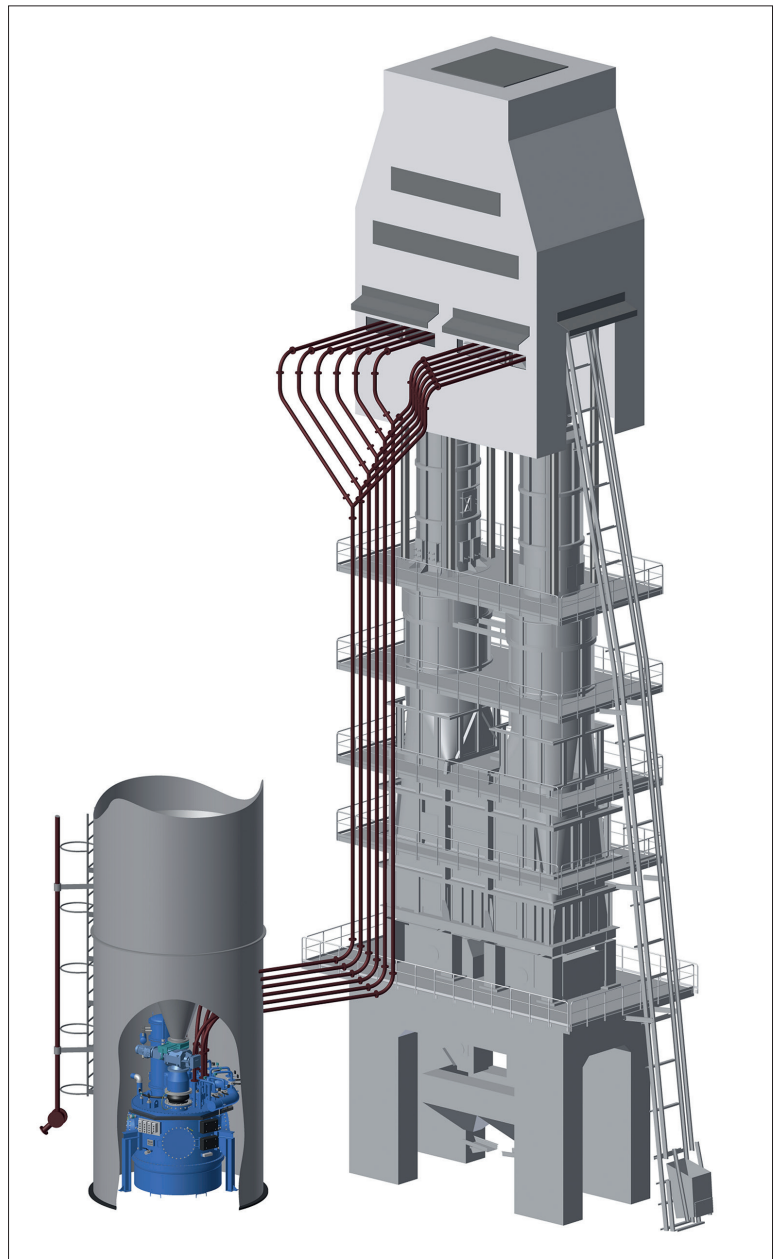
Ewentualne odchyłki od 100-procentowej precyzji dozowania mogą wynikać jedynie z właściwości fluidyzacyjnego produktu. Przekłada się to na działanie w praktyce. Szeroka rozpiętość ziarnistości i różny poziom napełnienia dozownika wpływają na przeciwnie w dmuchawie, a tym samym na ilość powietrza do fluidyzacji. Poprzez precyzyjną regulację ilości powietrza do fluidyzacji oraz możliwość uzupełniania, ten niekorzystny efekt można kompensować.

Dozowane ilości i wydajność transportu

Dozownikiem można zasilać ze zbiornika nie tylko jeden, ale kilka punktów jednocześnie. Poszczególne jednostki dozujące w systemie mogą pracować całkowicie niezależnie i z oddzielną regulacją transportowanych ilości. System Carbotechnik przystosowany jest do wydajności transportu w zakresie od poniżej kg/h aż do około 20 000 kg/h (dotyczy mialu węgla brunatnego), maksymalnie do 26 różnych punktów dozowania.

Przykłady zastosowań

Zaledwie jeden dozownik może przykładowo obsługiwać piec szybowy (rys. 2) z wieloma punktami



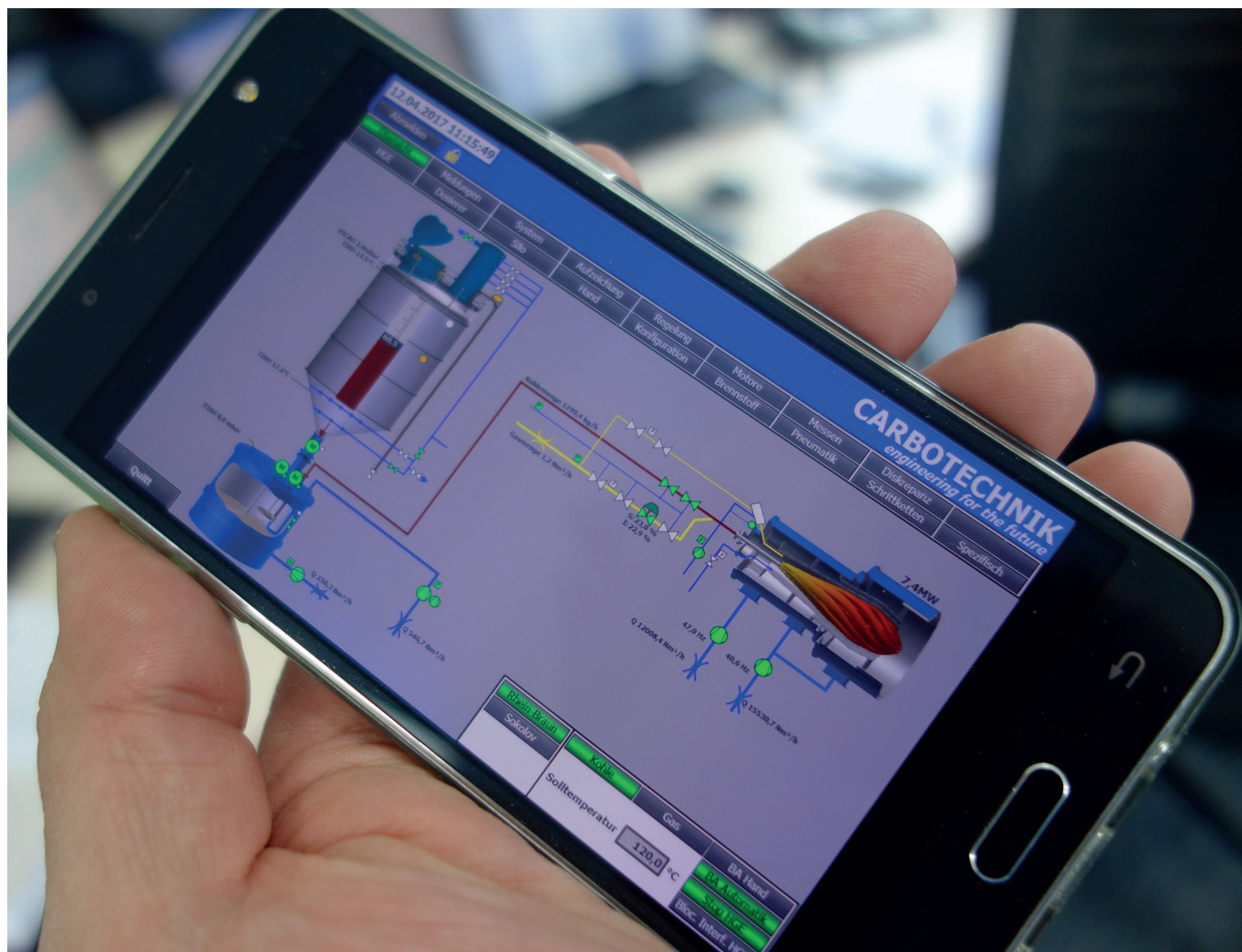
RYŚ. 2
Piec szybowy
z wieloma punktami
zasilania

wdmuchiwania. Jednocześnie z wysoką precyzją spełniane są ściśle określone parametry transportowanych ilości na każdy punkt wdmuchiwania.

Carbotechnik w zakresie dozowników dostarcza swoje produkty wiodącym producentom pieców szybowych w Europie i Azji.

Szeroki zakres regulacji systemów Carbotechnik i możliwość realizacji dużych ilości dozowania idealnie pasują do koncepcji zastosowania pieców obrotowych, np. w przemyśle cementowym. To samo dotyczy wszystkich instalacji paleniskowych (palniki, wytwornice gorących spalin, kotły) i wymaganego w nich precyzyjnego, bezimpulsowego podawania paliwa, w celu zapewnienia optymalnego spalania.

Oprócz doprowadzania paliw i wyżej wymienionych zastosowań procesowych możliwe są również inne różnorodne zastosowania. Należą do nich na



FOT. 1

Mobilny dostęp,
inteligentne
nadzorowanie

przykład podawanie węgla aktywowanego do suchego oczyszczania spalin, podawanie popiołu lotnego lub mączki klinkierowej w młynach cementu, czy też dozowanie gliny porcelanowej do kalcynatora.

Przemysł 4.0

Elementy instalacji, takie jak dozowniki i przenośniki, muszą być włączane do całej instalacji w jak najprostszy sposób. Główny sterownik i wyposażenie muszą rejestrować wszystkie parametry związane z bezpieczeństwem pracy i przetwarzać je precyzyjnie, w szczególności w znajdujących się dalej instalacjach paleniskowych. Dzięki sterownikowi typu „plug and play” cały proces wykonania instalacji, od zaprojektowania do produkcji, pozwala uzyskać duże oszczędności. Wszystkie sygnały sterowania, wartości procesowe i komunikaty można weryfikować poprzez stworzony przez Carbotechnik interfejs Ethernet. Serwis i wsparcie urządzeń można realizować zdalnie. Na czytelnej wizualizacji można monitorować w czasie rzeczywistym aktualny stan lub zarchiwizowane wartości, a następnie przenieść wymagane dane na dowolne urządzenie np. smartfon, tablet, laptop itp. (fot. 1). Szereg danych dociera

precyzyjnie do punktu ich przetwarzania, po czym mogą być one zastosowane w różnych niezbędnych procesach. Może to być na przykład zapewnianie jakości w produkcji, monitorowanie stanu zużycia, autodiagnoza, czy też zautomatyzowane procesy serwisu, konserwacji i zamawiania.

Ciągłe badania, indywidualizacja i doświadczenie

Carbotechnik w swoich działaniach rozwojowych opiera się nie tylko na dotychczas poznanych teoretycznych programach obliczeniowych i symulacjach. Jako wiodący producent palników i dozowników z 40-letnim doświadczeniem, Carbotechnik posiada własny ośrodek badawczy, w którym bez przerwy trwają prace badawcze nad optymalizacją konstrukcji urządzeń, także w zakresie rozwiązań dla trudno dozowanych ładunków sypkich.

CARBOTECHNIK Energiesysteme GmbH
Dipl. Ing. (FH) Peter Schöfmann
82538 Geretsried, Niemcy
info@carbotechnik.de
www.carbotechnik.de