

Aparat wibracyjny odpylająco absorbcyjny.

Przedmiotem wynalazku jest aparat wibracyjny odpylająco-absorbcyjny, absorber do oczyszczania gazu, który wypełniony jest kulami, napędzanymi za pomocą układu wibracyjnego, zataczająco – śrubowego i przeznaczony jest do prowadzenia procesów fizycznych i chemicznych.

Mieszanie w objętości kulek w absorberze wywołane jest wibracjami. Absorber jest przeznaczony do pracy w układzie gaz - ciecz z wypełnieniem. Konstrukcja absorbera usuwa problemy rozwinięcia powierzchni kontaktu cieczy z gazem, oraz pozwala na wyłapywanie pyłów zawartych w gazie lub dyspergowanie powstającej w wyniku reakcji chemicznej fazy stałej.

Działanie absorberów przeznaczonych do oczyszczania powietrza lub gazów technicznych polega na wyłapywaniu pyłów w cieczy i gazów w układach gaz – ciecz. Rozwiązanie sprowadza się do maksymalnego rozwinięcia powierzchni fazy ciekłej w fazie gazowej i jest realizowany w różnych sposobami.

Najpopularniejszym znanym rozwiązaniem jest kolumna wypełniona elementami stałymi takimi jak kratownice, pierścienie Raschiga, wypełnieniami metalowymi i ceramiczne różnego kształtu oraz kopalinami np. wapieniem lub antracytem. Kolumna jest zraszana wodą lub wodnym roztworem reagenta chemicznego np. węgla sodowego w przypadku chlorowodoru.

Znane są też rozwiązania kolumn zalanych reagentem, przez który barbotuje gaz. Problemem jest rozwinięcie powierzchni cząstek dyspergowanych w fazie ciągłej dla zwiększenia prędkości procesów dyfuzyjnych. Stosuje się również układy mechaniczno-przelewowe do absorpcji szkodliwych gazów wymagające napędów mechanicznych ze wszystkimi tego rodzaju utrudnieniami.

W laboratoriach przebieg procesu absorpcji przyspiesza się za pomocą szybkoobrotowych mieszadeł stosuje się barbotaż fazy gazowej.

Przemysłowe absorbery posiadające szybkoobrotowe mieszadła lub turbiny montowane są przeważnie w dnie urządzenia. W takich urządzeniach następuje

rozwiniecie powierzchni rozpryskiwanej cieczy i ewentualne rozdrabnianie wydzielających się osadów.

Problemem jest czyszczenie adsorberów z osadzonych wewnątrz części stałych, pyłów lub soli powstałych w wyniku reakcji chemicznej. Czyszczenie sprowadza się w praktyce do zatrzymania aparatu i wymycia osadów gorącą wodą lub wymiany wypełnienia na nowe.

Dla maksymalnego rozwinięcia powierzchni układu ciecz – gaz zastosowano także układy pianowe z zastosowaniem sit lub rusztów, jednak ich wadą są problemy związane z gaszeniem piany.

Dotychczas nie są znane rozwiązania konstrukcyjne kolumn dyspergujących i absorpcyjnych mieszanych wibracyjnie z użyciem kul.

W absorberach ciecz - gaz z mieszałkami występują problemy z konstrukcją szybkoobrotowych mieszadeł. W absorberach ze stałym wypełnieniem problemem jest pokrycie cieczą powierzchni wypełnienia i zarastanie zbiornika i wypełnienia osadami lub stałymi związkami chemicznymi.

Istotą rozwiązania według wynalazku jest konstrukcja aparatu wibracyjnego odpylająco-absorbacyjnego, z wibracyjną kolumną odpylająco – absorpcyjną, przeznaczoną do czyszczenia gazu, która wywołuje ruch obwodowy wypełnienia kolumny, za pomocą układu wibracyjnego, zataczająco śrubowego z dwoma wibratorami.

Aparat wibracyjny odpylająco-absorbacyjny, składa się w części górnej ze zbiornika, który w części dolnej ma dno w postaci sita, na którym spoczywają kule stanowiące wypełnienie zbiornika, oraz ma układ hydrauliczny napędzany za pomocą pompy obiegowej, przeznaczony do realizacji obiegu cieczy zraszającej kule. W części dolnej zbiornika, symetrycznie po obu stronach usytuowane są wibratory tworzące łącznie układ wibracyjny. Wibracje wywołane przez wibratory, powodują ruch obwodowy kul w płaszczyźnie poziomej. W części górnej i dolnej zbiornika usytuowane są króciec dolny – doprowadzający gazy oraz w części górnej – króciec górny odprowadzający gazy. Gazy przeznaczone są do czyszczenia i doprowadzanie są do zbiornika pod dno sitowe króćcem dolnym, a odprowadzenie w części górnej, króćcem górnym. Opróżnianie zbiornika następuje za pomocą zaworu usytuowanego w układzie hydraulicznym, zamocowanym za pompą obiegową, na przewodzie tłocznym. W rozwiązaniu według wynalazku, dla uniknięcia wad i niedogodności znanych rozwiązań, wypełnienie zbiornika stanowią kule, które zwilżane są podawaną od góry cieczą, zwiększając tym samym powierzchnie reakcji, ścierając powstające osady.

Aparat wibracyjny według wynalazku ma postać pionowej, walcowej kolumny i składa się w części górnej ze zbiornika (10) zakończonego w części dolnej dnem w postaci sita (2), przy czym zbiornik (10) wypełniony jest kulami (1). Aparat usytuowany jest na amortyzowanym stole wibracyjnym (13), pracującym w układzie

zataczająco-śrubowym i napędzanym za pomocą wibratorów (7). W górze zbiornika (10), usytuowany jest układ hydrauliczny złożony z przewodów, z zaworem (9), usytuowanym za pompą obiegową (3) na przewodzie tłocznym, oraz zaworem (8) do regulacji przepływu cieczy w układzie. Układ przeznaczony jest do realizacji obiegu wody przeznaczonej za pomocą pompy obiegowej (3), która pompuje ciecz ze zbiornika (10) do usytuowanego w części górnej zbiornika (10) rozdzielacza (4), za pomocą którego zraszane są kule (1). Zataczająco-śrubowy ruch kul (1) w zbiorniku (10), wywołany jest za pomocą wibratorów (7), które usytuowane są współbieżnie, symetrycznie po obu stronach zbiornika (10), na tarczach (11) i pochylone są względem poziomu, pod kątem 45°. Ruch obwodowy kolumny i zbiornika (10), wywołany pod wpływem pracy wibratorów (7), powoduje mieszanie się kul (1) i cieczy, w całej masie wypełnienia zbiornika (10). Gazy doprowadzone są do części dolnej zbiornika (10), za pomocą króćca dolnego (5), pod sito (2), a po przejściu przez wypełnienie zbiornika (10) w postaci warstwy kul (1), odprowadzane są ze zbiornika (10), za pomocą króćca górnego (6). Opróżnianie aparatu następuje poprzez otwarcie zaworu (9), usytuowanego za pompą (3) na przewodzie tłocznym, zaś zawór (8) służy do regulacji przepływu cieczy w układzie.

Rozwiązanie konstrukcyjne aparatu wibracyjnego odpylająco absorbcyjnego, umożliwia pełne zwilżenie kul (1) i maksymalne rozwinięcie powierzchni fazy ciekłej na kulach i pomiędzy kulami, oraz eliminuje uciążliwości i niedogodności dotychczas stosowanych rozwiązań.

Rozwiązanie przedstawiono bliżej w przykładach działania

Przykład 1

Zastosowano absorber wibracyjny zataczająco-śrubowy zraszany węglanem sodowym do niszczenia chlorowodoru z reakcji chlorków z kwasem siarkowym.

W zbiorniku o wysokości 300mm i średnicy 200mm, dno sitowe, wypełniono kulami o średnicy 10 mm a następnie uruchomiono przepływ alkalicznego 20% roztworu węglanu. Uruchomiono wibratory, które wywołały ruch obwodowy kul, a następnie uruchomiono membranową pompę obiegową do transportu reagenta na górę kolumny. CO₂ powstający w kolumnie, skierowano do wentylacji a zbiornik opróżniono otwierając zawór (9) umieszczony za pompą (3).

Przykład 2

Dla usunięcia pyłów i nieprzyjemnych zapachów powstających podczas szlifowania nasion buraka ćwikłowego, za cyklonem zastosowano kolumnę wibracyjną wypełnioną kulami o średnicy 10 mm. Kolumnę zraszano wodą dla wyłapywania bardzo drobnych cząstek pyłu, oraz usunięcia zapachu. Po uruchomieniu wibratorów uruchomiono przepływ wody a zawieszinę pyłu wypompowano na filtr i wylano wodę.

Pełnomocnik