

WIRÓWKI DEKANTACYJNE



SPIS TREŚCI

Historia dekanterów firmy BROADBENT
 Zasada działania wirówek dekantacyjnych
 Wirówki dekantacyjne z komorą jednolitą
 Wirówki dekantacyjne z komorą sitową
 Dekantery trójfazowe
 Konstrukcja i produkcja dekanterów
 Serwis i wsparcie
 Typoszereg wymiarowy /profile komór
 Opcje wykonania dekanterów
 Testy laboratoryjne i próby na miejscu instalacji

ZASTOSOWANIA	KLIENCI
<p>Przykładowe zastosowania dekanterów firmy BROADBENT:</p>	<p>Przykładowi użytkownicy dekanterów firmy BROADBENT:</p>
<p>PETROCHEMIA I POLIMERY</p> <ul style="list-style-type: none"> • Czysty kwas tereftalowy (PTA) • Surowy kwas tereftalowy (CTA) • Polichlorek winylu (PVC) • Polietylen (HDPE /LDPE) • Bifenol A (BPA) • Polipropylen (PP) • Polistyren (PS) • Kopolimery styrenu (ABS /SAN) • Paraksylen (PX) • Żywice polimerowe (PUMA /PEEK) <p>CHEMIKALIA, MINERAŁY I ŚCIEKI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kwas chromowy i fosforowy • Krzemiany, azotany i tlenki metali • Dwutlenek tytanu • Węglan wapnia • Węgiel • Potaż • Kaolin i glinki drobnoziarniste • Iłowa płuczka wiernicza • Odsiarczanie gazów spalinowych (FGD) • Ścieki z papierni i garbarni • Szlam wapienny • Szlam z cukrowni przerabiających trzcinę i buraki • Wystłoziny – etanol • Piaski roponośne 	<ul style="list-style-type: none"> • Agrium • Aker Kvaerner • BP • Bechtel • Borsodchem • Cleveland Potash • CVRD • Dow Chemicals • DuPont • Eastman Chemicals • European Vinyls • Fluor Daniel • Formosa Chemical and Fibre • Foster Wheeler • FPC • ICU • IMC Kalium • Imerys • Interquisa • Invista • Krupp Uhde • Mitsui • Norsk Hydro • Reliance • Roche • Shell • Sinopec • SM Beet Sugar Copr. • Solvay • Tioxide Europe • Victrex

HISTORIA DEKANTERÓW FIRMY BROADBENT

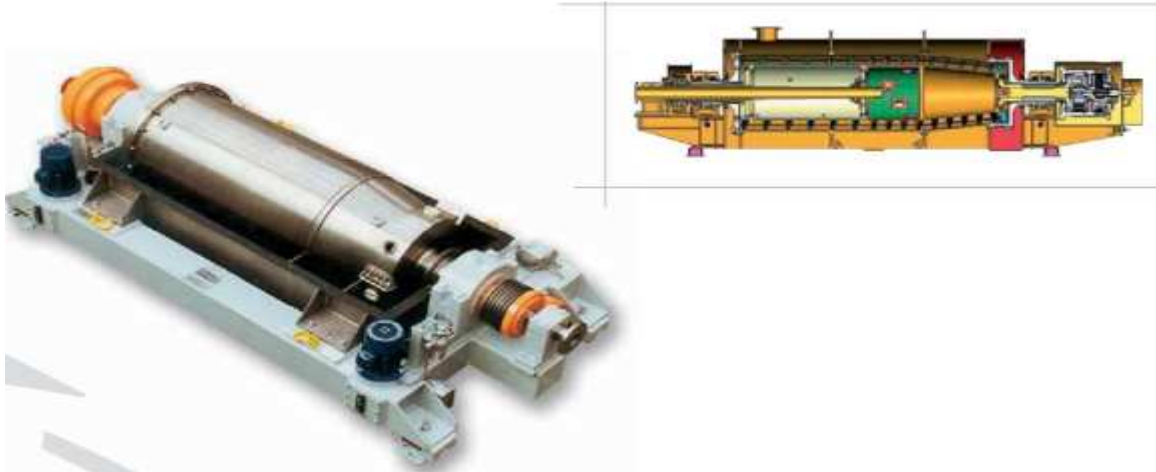
Firma BROADBENT konstruuje i produkuje wirówki już od końca XIX wieku i w ciągu tego okresu zgromadziła ogromną wiedzę na temat procesów technologicznych oraz doświadczenie w budowie instalacji w zakładach przemysłowych. To doświadczenie jest wykorzystywane obecnie do poszukiwania i wdrażania rozwiązań dla wszelkich problemów związanych z oddzielaniem substancji stałych od cieczy występujących w wielu branżach przemysłowych. Firma BROADBENT jest w stanie zaoferować rozwiązania technologiczne oparte na naszym pełnym typoszeregu wirówek oraz systemów do oddzielania substancji stałych od cieczy, w tym również wielu typów wirówek dekantacyjnych.

W ciągu ponad 50 lat poziome dekantery produkowane przez BROADBENT były niezbędne do rozwiązywania problemów związanych z oddzielaniem substancji stałych od cieczy w bardzo wielu procesach technologicznych na całym świecie, między innymi dla chemikaliów luzem, zakładów petrochemicznych, farmaceutycznych, separacji minerałów, instalacjach dla przeróbki ropy naftowej i gazu. Dekantery firmy BROADBENT znalazły również zastosowanie w ochronie środowiska, m. in. do odwadniania szlamów i ścieków przemysłowych.

Podstawowe korzyści stosowania wirówek dekantacyjnych obejmują:

- Wysoka zawartość substancji stałych w placku usuwanym z wirówki – niska wilgotność placka
- Niska zawartość substancji stałych w odcieku – doskonały odzysk substancji stałych
- Praca w trybie ciągłym
- Wysoka przepustowość
- Minimalne wymagania w zakresie nadzoru oraz prac serwisowych
- Doskonała niezawodność elementów mechanicznych
- Niskie zużycie energii
- Niewielka ilość miejsca zajmowana na podłożu
- Dostępne są wykonania całkowicie hermetyczne lub nieprzepuszczające oparów

Firma Broadbent ma ponad 150 lat doświadczenia w technikach separacji za pomocą wirówek, a ponad 50 lat doświadczenia w konstruowaniu, budowaniu i uruchamianiu wirówek dekantacyjnych.



ZASADA DZIAŁANIA WIRÓWEK DEKANTACYJNYCH

Podstawową zasadą pracy wirówki dekantacyjnej jest przyspieszona sedimentacja pod działaniem siły grawitacji. Na rysunku (a) obok przedstawiony jest prosty zbiornik osadnikowy z nieustannie przemieszczającym się zgarniakiem umieszczonym po lewej stronie i na bieżąco usuwającym osadzające się substancje stałe. Ciecz przepływa nad górną krawędzią zgarniaka i opuszcza zbiornik po prawej stronie.

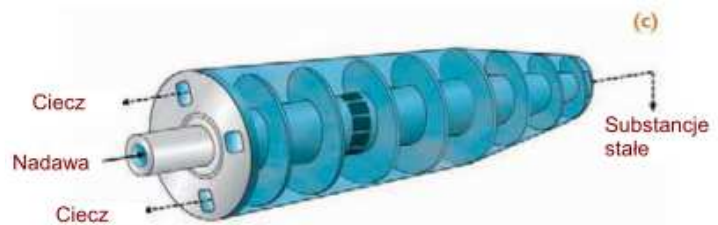


Zgodnie z prawem Stoke'a, cząstki stałe w zbiorniku będą osadzać się z prędkością, która zależy od wielu czynników, m. in. od względnej gęstości substancji stałych i cieczy, wielkości cząstek oraz przyspieszenia spowodowanego działaniem siły ciężkości.

Jeśli zbiornik przekształcić, jak to przedstawia rysunek (b) w stożkowy cylinder pokazany na rysunku (c), a cylinder obracać z dużą prędkością wokół jego osi symetrii, to powstanie duża siła odśrodkowa 'G' działająca zarówno na ciecz, jak i na substancje stałe.



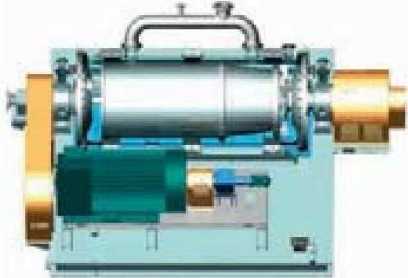
Ta siła odśrodkowa zastępuje siłę grawitacji występującą w prawie Stoke's i powoduje szybką sedimentację tych cząstek, których gęstość jest większa od gęstości cieczy. Nieustannie przemieszczający się skrobak z rysunku (a) jest zastąpiony przez cylindryczny ślimak (c), który przemieszcza substancje stałe na zewnątrz stożkowego końca cylindra umożliwiając wykonywanie separacji w trybie ciągłym. W ten sposób początkowych zbiornik osadnikowy został przekształcony w wirówkę dekantacyjną.



W różnych aplikacjach technologicznych stosuje się wiele odmian wirówek dekantacyjnych, ale podstawowa zasada działania opisana powyżej stosuje się do wszystkich rodzajów tych urządzeń.

WIRÓWKI DEKANTACYJNE Z JEDNOLITĄ KOMORĄ

Podawany szlam jest wprowadzany do komory za pomocą podajnika umieszczonego centralnie, a cząstki stałe osiadają na dnie jeziora cieczy utworzonego wewnątrz komory.



Zastosowanie przekładni powoduje, że komora obraca się z nieco inną prędkością niż przenośnik śrubowy, który transportuje substancje stałe wzdłuż ścian komory, poza jezioro cieczy, doprowadzając je do stożkowego zakończenia komory, gdzie znajduje się otwór wylotowy substancji stałych. Oczyszczona ciecz (odciek) jest na bieżąco odprowadzana po przeciwnej stronie komory ponad regulowanymi zasuwami wylotowymi.

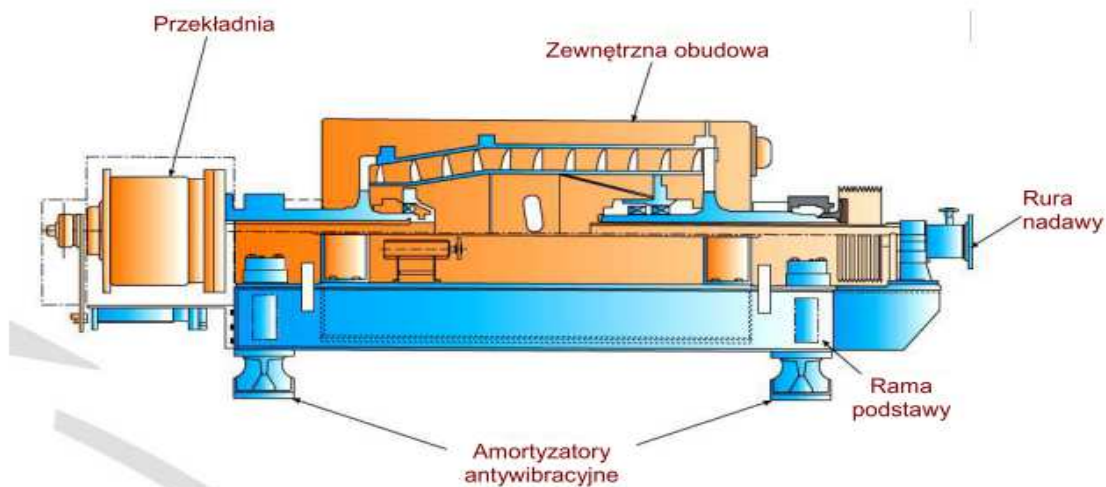
Typowe warunki pracy i wydajności

- Szlam nadawy: 1 – 45% zawartości cząstek stałych (wagowo)
- Materiał stały na wylocie: 5 – 70% cieczy (wagowo)
- Odzysk substancji stałych: 60% do 99,95% (wagowo)
- Przepustowość: 3 – 200 m³/h
- Uzysk substancji stałych: 0,2 – 100 ton /h
- Wielkość cząstek substancji stałych: zero do ok. 10 mm
- Prędkość obrotowa komory: 500 – 3500 min⁻¹
- Pobór mocy: 25 – 500 kW
- Temperatura nadawy: -69°C do 200°C
- Ciśnienie wewnątrz obudowy: od próżni do 10 barG

Możliwe są następujące opcje wykonania

- Przedmuchiwanie gazem obojętnym,
- Wykonanie nieprzepuszczające oparów lub całkowicie hermetyczne
- Zmienna prędkość obrotów ślimaka
- Zmienna prędkość obrotów komory
- Przepłukiwanie placka
- Dodatek substancji chemicznych i polimerów
- Specjalna ochrona w celu zapewnienia odporności na ścieranie

W przypadku zastosowania w charakterze klasyfikatora, wirówki dekantacyjne z jednolitą komorą mogą selektywnie usuwać z zawiesiny i selektywnie oddzielać cząstki stałe o wielkości nawet do 50 mikronów lub bardzo małe cząstki o wielkości w granicach jednego mikrona.

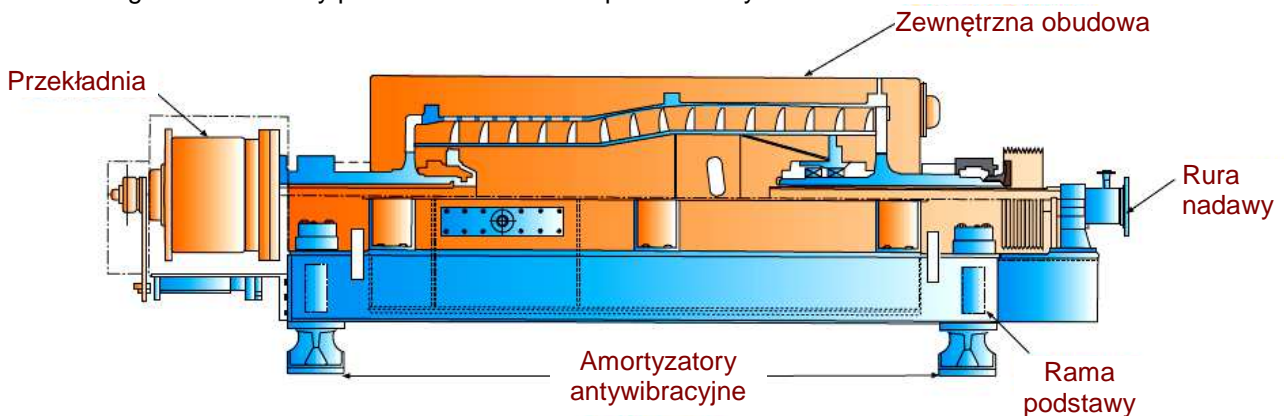


WIRÓWKA DEKANTACYJNA Z KOMORĄ SITOWĄ

Ten typ dekantera rozwinął się z wersji z jednolitą komorą, a separacja w tym przypadku jest realizowana w dwóch etapach. Na pierwszym etapie odbywa się klarowanie i sedymentacja roztworu, podobnie jak w wirówkach dekantacyjnych z jednolitą komorą. Drugi etap pozwala na dalsze odwodnienie materiału pozostałego wewnątrz urządzenia, gdyż materiał ten przemieszcza się wzdłuż części komory posiadającej perforowane ściany. Jednocześnie, w razie potrzeby osad stały może być dodatkowo przepłukiwany w czasie przemieszczania się wzdłuż sit, a wymywany odciek można zbierać oddzielnie.

Korzyści wynikające z zastosowania wirówek dekantacyjnych z komorą sitową:

- Wydajność w niewielkim stopniu zależy od zmienności parametrów nadawy
- Pierwotny odciek i odciek z wymywania można zbierać oddzielnie
- Dodatkowy odpływ przez ściany sitowe zapewnia niską wilgotność placka
- Możliwość przepłukiwania placka i gromadzenia odcieku z przepłukiwania
- Ograniczone straty produktu odwirowania przez otwory sita



DEKANTERY TRÓJSTOPNIOWE

Za pomocą trójstopniowych dekanterów z jednolitą komorą produkowanych przez firmę Broadbent można prowadzić separację szlamów zawierających trzy rodzaje materiałów, na przykład oleje, wodę i cząstki stałe. W efekcie otrzymywane są trzy oddzielne ciągłe strumienie przepływu dla poszczególnych składników szlamu.

Takie dekantery są szczególnie przydatne do zastosowań, gdzie wejściowy szlam zawiera dużą ilość substancji stałych – zazwyczaj powyżej 5% suchej masy.

Typowe zastosowania dekanterów trójstopniowych:

- Osady denne zbiorników,
- Olej palmowy i olej z oliwek



KONSTRUOWANIE I PRODUKCJA DEKANTERÓW

Wszystkie dekantery firmy Broadbent są projektowane zgodnie z normami BSI 2547 oraz ISO 9000 oraz innymi normami międzynarodowymi mającymi zastosowanie do konstruowania i produkcji urządzeń. Firma Broadbent jest również producentem certyfikowanym według norm ASME w zakresie zbiorników ciśnieniowych. Nasz główny zakład produkcyjny w Huddersfield w Wielkiej Brytanii jest wyposażony we wszelkie urządzenia do produkcji elementów wirujących z różnych rodzajów materiałów i przeznaczonych dla konstrukcji spełniających rygorystyczne wymagania dla poszczególnych zastosowań i procesów technologicznych. Komora, przenośnik i obudowa urządzenia mogą być wykonane z rozmaitych materiałów, m.in.:

- Stal nierdzewna,
- Dupleksowa stal nierdzewna
- Stal miękka
- Stop Monela
- Stop Hastelloy
- Tytan
- Nikiel
- Inkonel



Na przykład, do odwadniania kwasu tereftalowego (PTA) używa się hermetycznych dekanterów z jednolitą komorą wykonaną z najlepszych gatunków stali dupleksowej, zaprojektowaną do pracy przy nadciśnieniu 10 barG oraz w temperaturze 200°C. Z kolei tytan jest stosowany do wysokotemperaturowej ekstrakcji soli z roztworu nasyconego lub w innym środowisku o wysokim zagrożeniu korozją.

SERWIS I WSPARCIE

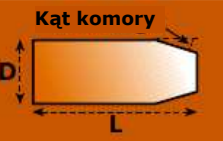
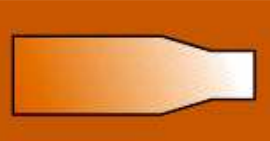
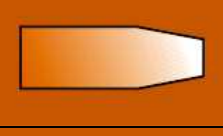


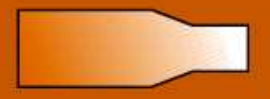
Firma Broadbent zatrudnia zespół ponad 50 inżynierów posiadających rozległe umiejętności w wielu branżach przemysłowych i znających się na wszystkich zagadnieniach związanych z wirówkami, zarówno skonstruowanymi przez Broadbent, jak i przez innych producentów. Ten zespół zapewnia wszechstronne wsparcie, począwszy od rutynowych prac serwisowych i zaopatrzenia w części zamienne, poprzez montaż, uruchomienie i szkolenie operatorów, aż do kontraktów serwisowych obejmujących pełen zakres usług na miejscu instalacji.

Dział serwisowy firmy Broadbent (BCSL) jest w stanie zmodernizować i zapewnić poprawę parametrów procesu technologicznego we wszelkich aspektach związanych z zastosowaniem wirówek, zarówno dostarczonych przez Broadbent, jak i innych producentów. Na przykład modernizacja i optymalizacja dekanterów wykonana w fabryce kwasu tereftalowego (PTA) w Hiszpanii zwiększyła przepustowość dekanterów o 40% przy zmniejszeniu ilości prac serwisowych i poprawie stabilności procesu technologicznego.

TYPOSZEREG

Model:	150	225	450	550	600	750	900	1000	1200	1400
Średnica M	150	225	450	550	600	750	900	1000	1200	1400
Długość M, min.	300	700	700	1375	950	1875	1800	1500	2100	1800
Długość M, maks.	500	900	1100	1375	2100	2500	3000	1500	3600	3600
Typowa masa, t	1,0	1,7	2,5	3	4,8	8	14	12	25	30
Moc silnika, kW, min.	5	11	15	30	30	55	60	75	110	110
Moc silnika, kW, maks.										
Typy wykonania:										
Komora jednolita	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Komora sitowa			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Szczelność dla oparów	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ciśnienie					✓	✓	✓	✓	✓	✓
Praca trójstopniowa					✓	✓	✓			

TYPOWE PROFILE KOMÓR DEKANTERÓW

	2,5:1	15°	Komora jednolita		3,0:1	15°-3°	Komora jednolita
	3,0:1	10°	Komora jednolita		3,0:1	15°	Komora sitowa
	3,5:1	7°	Komora jednolita		3,5:1	15°	Komora sitowa





OPCJE KONSTRUKCYJNE DEKANTERÓW

Uszczelnianie i przedmuchiwanie dekanterów

Dekantery firmy BROADBENT są dostępne z różnorodnymi systemami uszczelnień pozwalającymi na utrzymanie wszelkich szkodliwych środków chemicznych wewnątrz obudowy dekantera. W przypadku, gdy wymagane jest przedmuchiwanie gazem obojętnym, firma Broadbent jest w stanie dostarczyć odpowiednie systemy utrzymujące stałe nadciśnienie przedmuchiwania, utrzymanie ochronnej powłoki gazowej oraz wyposażyć instalację we wszelkie niezbędne analizatory gazu, elementy sterownicze i alarmy.

Hermetyczne dekantery zapewniające nieprzepuszczalność oparów

Dla wielu zastosowań wymagane jest utrzymywanie niewielkiego nadciśnienia wewnątrz obudowy dekantera w celu zabezpieczenia przed uwolnieniem niebezpiecznych oparów i cieczy. Dostępnych jest wiele sposobów uszczelniania, m.in.:

- Uszczelnienie labiryntowe z barierą azotową,
- Uszczelnienia z węglowymi tulejami z pierścieniami dzielonymi.

Dekantery ciśnieniowe

Firma BROADBENT ma rozległe doświadczenie w projektowaniu i wieloletniej eksploatacji dekanterów ciśnieniowych. Dla większości dekanterów Broadbent o rozmaitych wielkościach dostępne są Systemy wkładów uszczelniających pozwalające na utrzymanie wewnątrz obudowy nadciśnienia do 10 barG. W tych systemach stosowane są wysokowytrzymałe dwustronne uszczelnienia mechaniczne oraz panele uszczelniające pozwalające na monitorowanie działania i kontrolę integralności uszczelnień.

Napędy i sterowanie

W wirówkach dekanatacyjnych firmy BROADBENT zastosowane są najnowsze technologie napędów o wysokiej sprawności energetycznej, a także zaawansowane sterowanie z wykorzystaniem sterowników programowalnych (PLC). Możliwe są rozmaite opcje wykonania układów napędowych dla wirówek, m.in.:

- Elektronicznie sterowane napędy o zmiennej prędkości dla głównego silnika urządzenia,
- Sprzęgła mechaniczne i hydrokinetyczne z możliwością blokady pozwalające na stosowanie bezpośredniego napędu przy pełnej prędkości,
- Elektronicznie sterowane napędy o zmiennej prędkości dla przekładniowych silników adaptacyjnych, jeśli są zainstalowane.

Zaawansowane systemy sterowania wykorzystujące sterowniki PLC zapewniają:

- Bezpieczny monitorowanie blokad oraz warunków pracy
- Połączenie z ogólnozakładowymi systemami sterowania
- Dostosowanie do potrzeb klienta w celu spełnienia specyficznych wymagań miejsca instalacji



Przekładnie do pracy ze stałą i zmienną prędkością

Firma BROADBENT produkuje cały typoszereg różnych przekładni zaprojektowanych i wyprodukowanych samodzielnie przez firmę specjalnie dla dekanterów. Konstrukcja tych przekładni jest oparta na normach BS 5346 oraz AGMA i zapewnia uzyskanie całego szeregu stałych przełożeń w celu optymalizacji parametrów dekanterów wykorzystywanych w rozmaitych procesach technologicznych.

W przypadku, gdy wirówki są stosowane do pracy przy regularnie zmieniających się warunkach procesów technologicznych silniki napędowe o zmiennej prędkości mogą być sprzężone z przekładniami o stałym przełożeniu, dzięki czemu powstaje system 'napędu adaptacyjnego, w którym prędkość przemieszczania się materiału wewnątrz dekantera może być płynnie dostosowywana w celu optymalizacji parametrów procesu technologicznego przy zmiennych warunkach nadawy. Na żądanie mogą być również oferowane przekładnie hydrokinetyczne o zmiennej prędkości wyjściowej i przełożeniu.

Urządzenie zapobiegające wstrząsom (ACD)

W przypadku niektórych zastosowań (np. PVC lub PTA) naturalne właściwości odsączonego materiału powodują powstanie poślizgu podczas transportu substancji stałych, co w efekcie prowadzi do wysokoczęstotliwościowych wibracji przenośnika śrubowego i wzrostu momentu obrotowego obciążającego przekładnię. W celu wyeliminowania tego zjawiska firma Broadbent opracowała cały szereg odpowiednich „urządzeń przeciwwstrząsowych”, które wygładzają znaczne skoki momentu obrotowego, zmniejszają wibrację oraz poprawiają przepustowość dekantera i jego niezawodność.

Ochrona przed ścieraniem

Wyróżniającą cechą dekanterów produkowanych przez firmę Broadbent jest możliwość, w razie potrzeby, pokrycia wnętrza komory urządzenia oraz łopatek (śruby) przenośnika nowoczesnymi materiałami odpornymi na ścieranie. Pozwala to zapewnić długoletni okres eksploatacji urządzenia nawet dla bardzo wymagających zastosowań, gdzie trzeba odwirowywać materiały o właściwościach abrazyjnych. Wirówki firmy Broadbent, zarówno z jednolitą, jak i sitową komorą, doskonale sprawdzają się podczas pracy z materiałami powodującymi intensywne ścieranie się elementów urządzenia, takimi, jak węgiel, potaż, węglan wapnia oraz zwierzyny z szybów wiertniczych ropy naftowej. Oprócz naklejania i natryskiwania twardych materiałów powierzchniowych, stosowane są również inne alternatywne technologie powlekania materiałami odpornymi na ścieranie. Takie opcjonalne rozwiązania są następujące:

- Ceramika alundowa o wysokiej gęstości,
- Węglik krzemu
- Azotek krzemu
- Węglik wolframu

Przeptukiwanie

Funkcja przepłukiwania odwirowywanego materiału jest dostępna zarówno dla dekanterów z jednolitą, jak i sitową komorą. Opatentowane opracowania firmy BROADBENT pozwalają na bardziej efektywne przepłukiwanie materiału wewnątrz dekanterów dla całego zakresu zastosowań, gdzie wymywanie placka w dekanterze przed jego usunięciem na zewnątrz jest wykonalne.



Dodawanie środków chemicznych i polimerów

W wielu zastosowaniach do oczyszczania ścieków proces separacji jest wspomagany przez dodawanie polimerów w celu zbijania drobnoziarnistych substancji stałych w większe kłaczkę, co zapewnia wyższy uzysk substancji stałych i wyższą czystość odcieku. Wszystkie dekantery mogą być wyposażone w urządzenia do dodawania środków chemicznych, bądź na zewnątrz, bądź wewnątrz dekantera.

BADANIA LABORATORYJNE I PRÓBY TECHNOLOGICZNE W ZAKŁADACH PRODUKCYJNYCH

Laboratorium zapewnia pełny zakres usług dla Klientów uważających, że wirówki są rozwiązaniem ich problemów z oddzielaniem substancji stałych od cieczy.

Wyposażenie laboratorium umożliwia:

- Określenie charakterystyk próbek dostarczonych przez Klienta,
- Pełną analizę właściwości cząstek o dowolnej wielkości i kształcie,
- Badanie w specjalnie wybudowanej komorze testowej z odsysaniem oparów i urządzeniami elektrycznymi dopuszczonymi do pracy w Strefie 2 zagrożenia wybuchem,
- Badania są prowadzone w siedzibie firmy Broadbent lub, na żądanie, na linii technologicznej końcowego użytkownika.

Wirówki testowe dostępne w laboratorium firmy BROADBENT w celu prowadzenia badań na miejscu lub w zakładzie klienta to niewielkie koszarowe /zbiornikowe wirówki wsadowe oraz cały szereg wirówek do pracy ciągłej. Do badań dostępne są również liczne wirówki dekantacyjne, m.in.:

• Wirówka 150 mm z jednolitą komorą – z uszczelnieniem i przedmuchiwaniami azotem (N ₂)	• Wirówka 450 mm z jednolitą komorą
• Wirówka 150 mm z jednolitą komorą	• Wirówka 150 mm z komorą sitową
• Wirówka 300 mm z jednolitą komorą – z uszczelnieniem i przedmuchiwaniami azotem (N ₂)	• Wirówka 600 mm i 900 mm (w zależności od dostępności)

Laboratorium Technologii Procesowych należy do kluczowych działów firmy BROADBENT i umożliwia rozwiązywanie problemów rozdzielania materiałów, z którymi zwracają się klienci. Laboratorium pozwala również przedsiębiorstwu przeprowadzać analizy, jak zwiększenie skali produkcji wpłynie na całość działalności zakładu przy wykorzystaniu danych produktów i procesów technologicznych. W celu omówienia swoich wymagań należy skontaktować się z firmą BROADBENT.



150 LAT W TECHNOLOGII WIRÓWEK

Thomas Broadbent & Sons Ltd.
Queen Street South
Huddersfield HD1 3EA England

Telefon: +44 1484 477200
Faks: +44 1484 516142
e-mail: tbs@broadbent.co.uk
www.broadbent.co.uk



JEDNA FIRMA – WIELE UMIEJĘTNOŚCI

DZIAŁ PROCESÓW PRZEMYSŁOWYCH

Tel.: +44 1484 477260
Faks: +44 1484 428041
e-mail: ipd@broadbent.co.uk

DZIAŁ SYSTEMÓW PRALNICZYCH

Tel.: +44 1484 477243
Faks: +44 1484 516142
e-mail: bls@broadbent.co.uk

DZIAŁ CUKRÓW I SŁODZIKÓW

Tel.: +44 1484 477230
Faks: +44 1484 423159
e-mail: sugar@broadbent.co.uk

DZIAŁ SERWISU I CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Tel.: +44 1484 477200
Całodobowy: +44 1484 477350
Faks: +44 1484 431821
e-mail: bcsl@broadbent.co.uk

Broadbent Incorporated
P.O. Box 185249, 2509 Gravel Drive
Fort Worth, Texas 76118, USA
Tel. +1 (817) 595 2411
Faks: +1 (817) 595 0415
e-mail: broadbent.inc@att.net