



S3 - strumienice trzydyszowe:

- S3P** - strumienice trzydyszowe proste (wersje S, PZ i ZN)
- S3S** - strumienice trzydyszowe skośne (wersje S, PZ i ZN)

SM - strumienice magistralne:

- SM4** - strumienice magistralne czterodyszowe
- SM5** - strumienice magistralne pięciodyszowe
- SM6** - strumienice magistralne sześciodyszowe
- SM7** - strumienice magistralne siedmiodyszowe
- SM8** - strumienice magistralne ośmiodyszowe
- SM9** - strumienice magistralne dziewięciodyszowe
- SM10** - strumienice magistralne dziesięciodyszowe

Wszystkie strumienice magistralne są wykonywane w wersji stojącej ze względu na swoje gabaryty. Dysze wylotowe można bez stopniowo ustawiać w poziomie w dowolnym kierunku, dzięki czemu można nadawać określony kierunek przepływu medium w zbiorniku.

SR - strumienice radialne:

- SR3** - strumienice radialne trzydyszowe
- SR4** - strumienice radialne czterodyszowe
- SR5** - strumienice radialne pięciodyszowe
- SR6** - strumienice radialne sześciodyszowe

Wszystkie strumienice radialne wykonywane są w wersji stojącej.

Wersje specjalne

Wykonujemy także specjalne strumienice dostosowane do szczegółowych wymagań klienta. Na życzenie wykonujemy też skrzynie sterowania strumienicami zgodnie z algorytmem sterowania podanym przez klienta.

Strumienice wolnostojące wszystkich wersji instalacyjnych są posadowione swobodnie na dnie zbiornika bez konieczności wykonywania jakichkolwiek prac instalacyjnych z wyjątkiem podłączenia do elektrycznego układu zasilająco-sterującego. Mogą więc być instalowane bez konieczności opróżniania zbiornika.

Pozostałe wersje instalacyjne dla ich zabudowy wymagają wykonania prostych prac montażowych celem zakotwiczenia konstrukcji wsporczych strumienic do dna lub do ściany zbiornika.



STRUMIENICE NAPOWIETRZAJĄCE

Strumienice stanowią najbardziej ekonomiczny sposób równoczesnego natleniania i mieszania ścieków i wód burzowych w zbiornikach oraz napowietrzania stawów, rowów itp. Zainstalowanie strumienic nie wymaga dodatkowych robót budowlano-inwestycyjnych. Mogą one być stosowane zarówno w nowych inwestycjach jak i w istniejących zbiornikach, gdzie zarówno cyrkulacja jak i napowietrzanie są niedostateczne a dno zarasta osadem. Służą one także jako urządzenia zastępcze podczas okresowych przerw w pracy urządzeń będących w naprawie lub w konserwacji.

W porównaniu do innych systemów napowietrzania strumienice posiadają szereg korzystnych cech:



- Duża wydajność tlenowa przy relatywnie niskim zużyciu energii
- Jednoczesne mieszanie i natlenianie
- Cicha i spokojna praca w zanurzeniu
- Brak możliwości tworzenia się aerozoli
- Eliminacja emisji chorobotwórczych bakterii
- Niewrażliwość na pracę w ujemnych temperaturach
- Łatwość zabudowy i rozbudowy systemu napowietrzania

Cechy charakterystyczne napowietrzania przy pomocy strumienic

Dla podtrzymania efektywnego metabolizmu kultur bakteryjnych w biologicznych procesach oczyszczania niezbędna jest obecność rozpuszczonego w cieczy tlenu. Do tego celu idealnie nadają się strumienice napowietrzające łączące w sobie zalety urządzenia natleniającego jak i mieszającego. Strumienice wytwarzając silny strumień mieszanki cieczy i pęcherzyków powietrza stwarzają szczególnie dogodny warunki transferu tlenu oraz przeciwdziałają sedymentacji osadów sprzyjając redukcji ładunku BZT5. Technika napowietrzania z wykorzystaniem eżekcyjnych strumienic umożliwia uzyskiwanie wysokich, efektywnych wskaźników transferu tlenu nieosiągalnych dla innych metod natleniania. Dzieje się tak wskutek występowania szczególnych procesów przewyższania naturalnego oporu transferu tlenu na granicy dwóch faz: cieczy i powietrza. W procesie napowietrzania strumienicą ciecz przekształcana jest w strumień o dużej energii który dynamicznie ulega wymieszaniu z zassanym powietrzem tworząc wodno-powietrzną pianę opuszczającą dyfuzor z dużą prędkością. Występujący duży gradient prędkości na granicy faz gazowo-cieczowych w połączeniu z dużą turbulencją strumienia i otaczającego medium stwarzają szczególnie korzystne warunki przechodzenia tlenu do otaczającego medium.

Występujące przy tym sposobie napowietrzania wysokie siły ścinające rozdrabniają większe cząstki zanieczyszczeń sprzyjając tym samym łatwiejszemu ich rozkładowi jednocześnie korzystnie wpływają na transfer tlenu dzięki ciągłemu "odnawianiu się" powierzchni pęcherzy powietrznych na granicy faz ciekłej i gazowej.

Zasada działania strumienic

Zasada działania strumienic cieczowo-gazowych wykorzystuje zjawisko spadku ciśnienia strumienia cieczy związanego ze wzrostem prędkości spowodowanym przepływem przez zwężkę zgodnie z prawem Bernoulliego. Pompa zatopialna METALCHEM-WARSZAWA współpracująca z zestawem strumienicowym pompuje ciecz ze zbiornika procesowego przetłaczając ją przez specjalną zwężkę w wyniku czego prędkość strumienia wzrasta i powstaje strefa podciśnienia zasysająca powietrze z otoczenia do komory ssącej.

W dalszej części strumienicy następuje dynamiczne wymieszanie cieczy i powietrza tworząc pianę powietrzno-wodną, która uzyskując w dyfuzorze przyrost ciśnienia niezbędny dla pokonania przeciwcisnienia otaczającego słupa cieczy, jest z dużą prędkością wyrzucana. Mieszana pęcherzyków powietrza i wody opuszczając dyfuzor z dużą energią i prędkością pociąga za sobą otaczającą ciecz a jednocześnie posiadając skutek zawartości pęcherzyków niewielką gęstość właściwą unosi się do góry ku powierzchni stwarzając szczególnie korzystne warunki transferu tlenu i efektywne mieszanie.



Dobór strumienic

Wielkość i rodzaj strumienic dobiera się w zależności od godzinowego zapotrzebowania tlenu w zależności od głębokości czynnej zbiornika oraz wymaganej gęstości energii w objętości czynnej zbiornika. Ze wzrostem głębokości zanurzenia dyfuzora strumienicy wzrasta długość drogi pęcherzyków powietrza w cieczy zwiększając sprawność transferu tlenu. Jednocześnie ze wzrostem głębokości zwiększa się przeciwcisnienie, które zmniejsza ilość dostarczonego powietrza obniżając efektywność natleniania. Zawarte w kartach katalogowych charakterystyki przedstawiają ilość dostarczonego tlenu oraz spodziewanego transferu tlenu w warunkach standardowych (SOTR) dla wody o temperaturze 20°C i zerowym nasyceniu tlenem. Wykresy transferu tlenu są sporządzane dla przeciętnych warunków pracy przy założeniu empirycznego współczynnika sprawności transferu tlenu wynoszącego 5% na każdy metr głębokości czynnej zbiornika. Sprawność transferu tlenu do ścieków jest niższa niż dla czystej wody dlatego dla warunków procesowych zaleca się przyjmować przeciętnie współczynnik zmniejszający $N=0,80$.

Wielkość transferu tlenu zależna jest od wielu czynników, m. in. temperatury, koncentracji i wieku osadu, rozmieszczenia strumienic, kształtu zbiornika, stopnia nasycenia tlenem, itp. a także od intensywności mieszania charakteryzowanej ogólnie przez gęstość energii wyrażonej jako stosunek mocy zainstalowanej strumienic do objętości czynnej zbiornika. Odpowiednia intensywność mieszania w całej objętości czynnej zbiornika nabiera szczególnie znaczenia w systemach pracujących z osadem czynnym, gdzie całkowite wymieszanie jest nieodzowne z uwagi

na konieczność eliminacji osadów na dnie. Dla uzyskania właściwego wymieszania w całej objętości zaleca się aby gęstość energii wynosiła nie mniej niż 25-40W/m³ dla zbiorników okrągłych lub owalnych i odpowiednio 35-60W/m³ dla zbiorników prostokątnych. Wyższe wartości odnoszą się do większych koncentracji osadu.

W przypadku, gdy wynikająca z zapotrzebowania tlenu moc zainstalowanych strumienic(y) nie zapewnia podanych wyżej wskaźników gęstości energii zaleca się zastosowanie dodatkowych mieszadeł mechanicznych.

Instalowanie strumienic

Dla prawidłowej pracy oraz uzyskania jak najlepszych wskaźników transferu tlenu istotne jest odpowiednie rozmieszczenie i usytuowanie strumienic w zbiorniku. Na drodze strumienia nie powinny znajdować się przeszkody, które wyłumiałyby jego energię a rozmieszczenie strumienic powinno uwzględniać najbardziej korzystny obieg cyrkulacyjny cieczy w zbiorniku.

METALCHEM-WARSZAWA Spółka Akcyjna oferuje cały typoszereg strumienic o różnych wydajnościach natleniania i wariantach wykonania dostosowanych do zróżnicowanych sposobów instalacji.

Produkujemy urządzenia jednostrumieniowe o oznaczeniu S1-... o mocach od 1,5 do 3,0kW, dwustrumieniowe o oznaczeniu S2-... o mocach od 4,0 do 9,2kW oraz S3-... o mocach od 15,0 do 18,5kW. Strumienice S2 i S3 posiadają rozwidlające się rury eżekcyjne dzięki czemu nie występuje wzajemne tłumienie i nakładanie się strumieni.

Podział strumienic ze względu na typy i wersje instalacyjne:

Wersje instalacyjne:

- S** - stojące,
- Z** - zawieszane,
- PZ** - przytwierdzone-zawieszane
- ZN** - zawieszane-nastawne

Typy strumienic:

S1 - strumienice jednodyszowe:

- S1 - strumienica z prostą dyszą w osi tłoczenia pompy (wersje S, Z i PZ)
- S1P - strumienica z prostą dyszą podniesioną w stosunku do osi tłoczenia pompy (wersje S i PZ)
- S1S - strumienica ze skośną dyszą podniesioną w stosunku do osi tłoczenia pompy (wersje S i PZ)

S2 - strumienice dwudyszowe:

- S2P - strumienice dwudyszowe proste (wersje S, PZ i ZN)
- S2S - strumienice dwudyszowe skośne (wersje S, PZ i ZN)

