

Винахід відноситься до пристроїв для насичення рідких середовищ газами і може бути використаний в різних галузях промисловості, зокрема в хімічній, харчовій, переробній, мікробіологічній, а також для аерування природних та штучних водоймищ.

Відомий пристрій для аерування водоймищ, який включає напірну трубу і повітропровід (А.с.1087471 СРСР, кл. МКВ С02F3/20, опубл. 23.04.84, Бюл. №15).

Недоліком зазначеного пристрою є недостатня ефективність аерування і невисока інтенсивність масообмінних процесів.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є пристрій для аерування водоймищ, який включає напорну трубу з циліндричним змішувачем та повітропровід (А. с. 1333653 СРСР, кл. МКВ С02F3/14, опубл. 30.08.87, Бюл. №32).

Недоліком пристрою-прототипу є недостатня ефективність аерування, невисока інтенсивність масообмінних процесів і обмежені технологічні можливості.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення пристрою для аерування, в якому, шляхом зміни його конструкції підвищується ефективність аерування, інтенсифікуються масообмінні процеси і розширюються галузі можливого застосування.

Відомо, що висока ефективність насичення рідин газоподібним компонентом забезпечується при використанні гідродинамічних кавітаційних апаратів (Литвиненко А.А., Некоз А.И. Использование кавитационных аппаратов для очистки воды / Придніпровський науковий вісник.Сер. Технічні науки.-№73(140).-С.23-26). При їх розміщенні в технологічних трубопроводах, внаслідок особливостей конструкції ГКА (гідродинамічних кавітаційних апаратів) і швидкісних параметрів рідинного потоку, в об'ємі оброблюваного середовища, що знаходиться в ГКА, утворюються вакуумні кавітаційні порожнини. При сполученні кавітаційної порожнини з повітропроводом, в останню засмоктується повітря (або газ), заповнює кавітаційну каверну, а при її подальшому відриві і розпаді газоподібний компонент заповнює кавітаційні бульбашки. Оскільки об'ємна концентрація бульбашок може становити $1...10^{10}$ бульбашок в 1м^3 , очевидно, що насичення рідини повітрям буде достатньо ефективним. Авторами встановлено, що використання ГКА в процесах окислення озоном забруднювачів води ефективніше за барботування в 6...9 разів внаслідок утворення розвиненої міжфазної поверхні. Крім того, застосування ГКА дозволяє насичувати газами не тільки водоймища, як це передбачено пристроєм-прототипом, але і інші технологічні середовища, що розширює технологічні можливості запропонованого технічного рішення.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для аерування, який включає напірну трубу з циліндричним змішувачем та повітропровід, відповідно до винаходу, містить розташовану зовні і з'єднану з напорною трубою байпасну лінію, яка включає послідовно розміщені всмоктуючий патрубок насоса, насос, сполучений з повітропроводом гідродинамічний кавітаційний апарат і подавальний патрубок, встановлений співвісно всередині циліндричного змішувача, причому довжина змішувача становить не менше трьох діаметрів подавального патрубка.

Вода (або інша рідина) переміщується по напірній трубі. Зовні напірної труби розташована байпасна лінія, яка включає послідовно встановлені всмоктуючий патрубок насоса, насос, ГКА і подавальний патрубок. Частина потоку через з'єднаний з напорною трубою всмоктуючий патрубок надходить в насос і подається в ГКА. В апараті штучно створюються такі умови течії рідини, внаслідок чого потік прискорюється, відбувається розрив суцільності середовища і розвивається гідродинамічна кавітація. Для створення кавітації можна, наприклад, розмістити в ГКА тіло обтікання - кавітатор. Саме за кавітатором генерується вакуумна приєднана кавітаційна каверна. При сполученні повітропроводу з кавітатором у вакуумну кавітаційну каверну засмоктується газоподібний компонент, зокрема повітря, і наповнює її. Під напором потоку рідини, що натікає на кавітатор, кавітаційні каверни відриваються від кавітатора, виносяться в зону стабілізованого тиску і розпадаються. Бульбашки, що утворюються при цьому, інтенсивно насичують потік рідини, утворюючи водно-повітряну суміш. Водно-повітряна суміш відводиться з ГКА через подавальний патрубок в циліндричний змішувач, який розміщено в напірній трубі, по якій переміщується решта технологічного потоку. Для ефективнішого перемішування водно-повітряної суміші з потоком в напірній трубі конструкцією пристрою передбачено, що довжина змішувача становить не менше трьох діаметрів подавального патрубка.

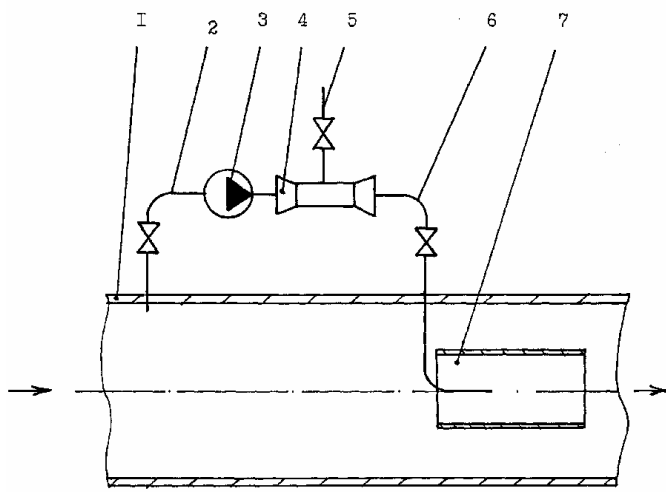
Технічна суть і принцип дії пристрою для аерування пояснюється кресленням, на якому схематично зображено його загальний вигляд (див Фіг.).

Пристрій для аерування містить напірну трубу 1 з циліндричним змішувачем 7. Зовні напірної труби 1 розміщено байпасну лінію, яка з'єднана з трубою 1 і містить послідовно встановлені всмоктуючий патрубок 2 насоса 3, насос 3, ГКА 4 і подавальний патрубок 6. ГКА 4 сполучено з повітропроводом 5.

Пристрій для аерування працює таким чином.

Оброблюване середовище переміщується по напірній трубі 1. Зовні напірної труби 1 розташована байпасна лінія, яка включає послідовно встановлені всмоктуючий патрубок насоса 3, насос 3, ГКА 4 і подавальний патрубок 6. Частина потоку через всмоктуючий патрубок 2 надходить в насос 3 і подається в ГКА 4. В ГКА 4 створюються умови для кавітаційної течії потоку і генеруються вакуумні приєднані кавітаційні каверни. Через повітропровід 5, сполучений з ГКА 4, в каверну засмоктується повітря (або газ), каверна наповнюється і уноситься натікаючим потоком. Одразу в ГКА 4 виникає нова вакуумна приєднана каверна, наповнюється газоподібним компонентом і уноситься потоком, причому триває цей процес долі секунди. В зоні стабілізованого тиску каверна розпадається на газові кавітаційні бульбашки, що насичують потік рідини і утворюють водно-повітряну суміш з великою поверхнею масообміну. Через патрубок 6 водно-повітряна суміш відводиться в циліндричний змішувач 7, розташований в напірній трубі 1, де суміш переміщується з рештою потоку рідини.

Таким чином, застосування запропонованого пристрою для аерування дозволяє підвищити ефективність процесу, збільшити міжфазну поверхню масообміну і розширити технологічні можливості пристрою.



Фир.