

Винахід відноситься до галузі загального машинобудування, зокрема до гідравлічних виконавчих механізмів, і може бути використаний в складі об'єктів, які призначені для одержання чистих рідин із суміші рідин, дезодорації рідин, для очистки стічної води, для приготування дрібнодисперсних емульсій і суспензій, для нафтоперегонки, для біологічного знезараження різних рідин та в інших об'єктах, де може виникнути необхідність одержати потоки рідкого або газоподібного середовища з вірівняними фізичними властивостями по їх перетину.

Відоме сопло Лавалю, що являє собою комбінацію двох сопел, одне з яких звужується (конфузор), а інше розширюється (дифузор) [1]. Недоліком сопла Лавалю є те, що реальний потік рідкого або газоподібного середовища, при переміщенні вздовж нього утворює множину елементарних об'ємів з різними фізичними властивостями. Це явище зумовлене тим, що молекули робочого середовища, які торкаються нерухомих поверхонь конфузора, дифузора або камери між ними, втрачають, завдяки тертю свою швидкість і зменшують, в свою чергу, швидкість молекул, які переміщуються поруч.

За прототип вибрано сопло, що входить до складу гідравлічного випромінювача і являє собою комбінацію двох сопел, кожне з яких має частину, що звужується, і частину, що розширюється, які сполучені між собою циліндричною порожниною, при цьому одне сопло розміщене в циліндричній порожнині іншого сопла [2]. Відоме сопло в складі гідравлічного випромінювача, також має недолік, який полягає в тому, що різні елементарні об'єми робочого середовища мають одночасно різні фізичні властивості завдяки своїй різній миттєвій швидкості.

В основу винаходу поставлено завдання розробити сопло з меншим розбігом фізичних властивостей робочого середовища в множині утворюючих його елементарних об'ємів, завдяки вирівнюванню миттєвих швидкостей робочого середовища.

Поставлена задача досягається тим, що рівношвидкісне сопло, яке складається із, принаймні двох, коаксіальних сопел, кожне з яких має конфузор і дифузор, які сполучені циліндричною порожниною, кожне сопло меншого діаметра має більшу довжину, ніж кожне із сопел більшого діаметру, за винятком сопла найбільшого діаметру, а кути нахилу утворюючих конфузора та дифузора до вісі рівношвидкісного сопла у сопел меншого діаметра менші, відповідно за кути нахилу утворюючих конфузора та дифузора до вісі рівношвидкісного сопла у сопел більшого діаметру.

Між зазначеними ознаками рівношвидкісного сопла та одержаним технічним результатом існує причинно-наслідковий зв'язок. Більша довжина кожного із сопел меншого діаметра забезпечує пригальмовування на більшу величину швидкість протікаючого по ньому рухомого середовища, яке на вході в сопло меншого діаметру завжди має швидкість більшу за швидкість рухомого середовища на вході в сопло більшого діаметру, що є наслідком наявності тертя рухомого середовища по нерухомому руслу і тертю між собою шарів рухомого середовища. Крім цього, менші кути нахилу утворюючих конфузора та дифузора до вісі сопла призводять до меншої різниці тиску на кінцях цього сопла, ніж більші кути нахилу утворюючих конфузора та дифузора до вісі сопла. Тому, застосування в конкретному випадку рівношвидкісного сопла із зазначеними ознаками дає можливість одержати в ньому зону з рівномірною швидкістю робочого середовища по всьому перетину потоку і, таким чином, мати в цій зоні одні й ті ж властивості робочої рідини одночасно. Це, в свою чергу, призводить до уникнення випадків, коли рухоме середовище після проходження через рівношвидкісне сопло буде мати неоднорідні властивості, наприклад містити бактерії, які б знаходились під час проходження через рівношвидкісне сопло в об'ємах, що рухалися б з недостатньою для їх знешкодження швидкістю (як це може відбутися при застосуванні прототипу).

Отже, зазначені ознаки рівношвидкісного сопла є суттєвими, тому що кожна з них є необхідною, а їх сукупність - достатньою для того, щоб відрізнити об'єкт винаходу від інших об'єктів того ж призначення і одержати новий технічний результат при його використанні.

Суть винаходу пояснюється Фіг. 1, Фіг. 2, Фіг. 3.

На Фіг. 1 представлено розріз по А-А на Фіг. 2.

На Фіг. 2 представлено вид по стрілці Б на Фіг. 1.

На Фіг. 3 зображені дві епюри швидкостей на двох різних ділянках рівношвидкісного сопла.

Рівношвидкісне сопло має таку будову.

3 соплом найбільшого діаметру 1 (Фіг. 1), яке має в своєму складі конфузор 2, дифузор 3 та циліндричну порожнину 4 між ними, коаксіальне розташовані кілька сопел 5, кожне з яких має в своєму складі конфузор 6, дифузор 7 та циліндричну порожнину 8. Сопла 5 сполучаються між собою та з соплом найбільшого діаметру 1 за допомогою ребер 9. Сопла 5 мають різну довжину, в залежності від діаметра своєї циліндричної порожнини 8. Сопло 5 з меншим діаметром своєї циліндричної порожнини 8 має більшу довжину, ніж сопло 5 з більшим діаметром своєї циліндричної порожнини 8, але сопло найбільшого діаметра 1 переважає своєю довжиною кожне із сопел 5. Кути нахилу утворюючих конфузоров 6 та дифузоров 7 сопел 5 до вісі рівношвидкісного сопла різняться між собою. Сопла 5 більшої довжини мають у своєму складі конфузори 6 та дифузори 7 з меншими кутами нахилу своїх утворюючих до вісі рівношвидкісного сопла, ніж сопла 5 меншої довжини.

Рівношвидкісне сопло діє таким чином.

Робоча рідина із вхідної магістралі (на Фіг. 1, Фіг. 2 та Фіг. 3 вхідна та вихідна магістралі, з метою спрощення опису винаходу, не зображені) потрапляє до рівношвидкісного сопла, в якому переміщується в напрямку від конфузора 2 сопла найбільшого діаметра 1 та конфузоров 6 сопел 5 через циліндричну порожнину 4 сопла найбільшого діаметра 1 та циліндричні порожнини 8 сопел 5 до дифузора 3 сопла найбільшого діаметра 1 та дифузоров 7 сопел 5. При надходженні до рівношвидкісного сопла швидкість шарів робочого середовища різна. Вона зростає в напрямку від периферії перетину живого потоку до його центру (приклад епюри швидкостей потоку при надходженні до рівношвидкісного сопла ілюструється кривою Х на Фіг. 3). В подальшому елементарні об'єми рухомого робочого середовища з більшою швидкістю проходять по соплах 5 більшої довжини, що призводить до втрати ними швидкості в більшій мірі. Шари потоку з найменшою швидкістю переміщення, які протікають вздовж поверхні конфузора 2 сопла найбільшого діаметра 1, на наступній ділянці свого шляху зазнають тертя від поверхонь сопла 5 з найменшою серед інших сопел 5 довжиною, тому втрачають швидкість від цього в найменшій мірі. До того ж, за рахунок меншого нахилу кутів утворюючих конфузоров 6 та дифузоров 7 до вісі рівношвидкісного сопла у сопел 5 меншого діаметра, різниця тисків на кінцях сопел 5 менша у сопел 5 більшої довжини. Ці обставини призводять до того, що в перетині потоку, який рухається по циліндричній

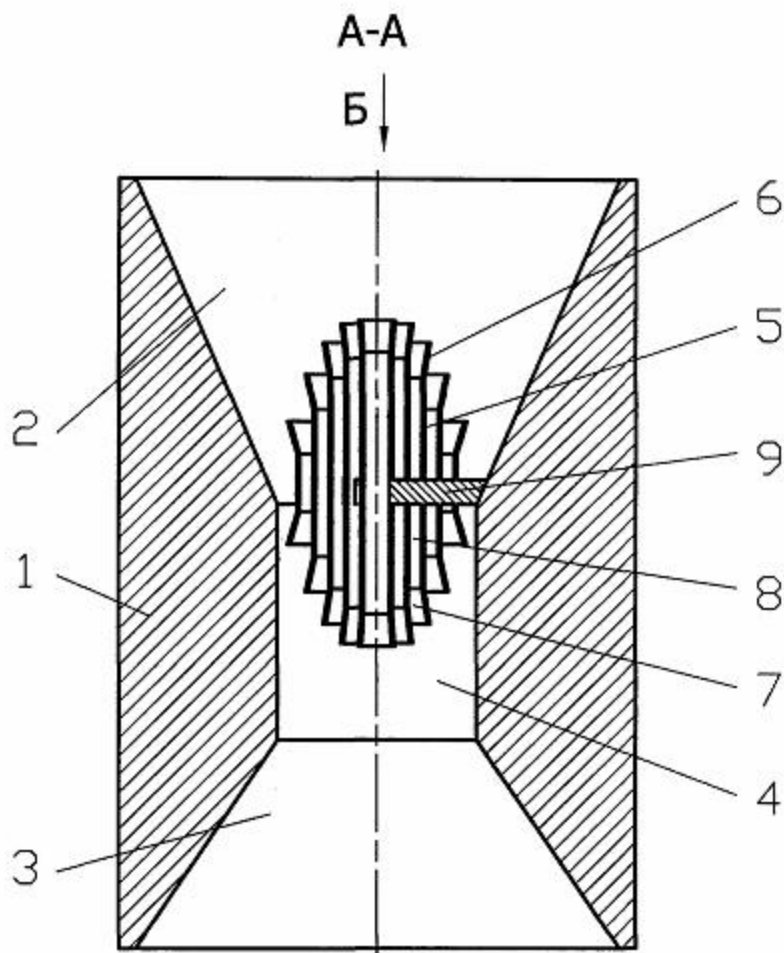
порожнині 4 сопла найбільшого діаметра 1 після подолання сопел 5, миттєва швидкість шарів робочого середовища збільшується по мірі віддалення від центру потоку до його периферії (приклад епюри швидкостей потоку після подолання ним сопел 5 ілюструється кривою Y на Фіг. 3). В подальшому, при пересуванні рухомого середовища по циліндричній порожнині 4 сопла найбільшого діаметра 1, яке супроводжується тертям робочого середовища по поверхні циліндричної порожнини 4 сопла найбільшого діаметра 1 та внутрішнім тертя між шарами рухомого середовища, епюра миттєвих швидкостей потоку знову змінює свій вигляд і наближається на деякій ділянці циліндричної порожнини 4 сопла найбільшого діаметра 1 до прямої лінії. Ступінь зближення епюри швидкостей потоку з прямою збільшується у рівношвидкісних сопел із збільшенням кількості застосованих в них сопел 5.

Отже, завдяки тому, що рівношвидкісне сопло, яке складається, щонайменше з двох, коаксіальних сопел, оснащених кожне конфузоров, дифузоров та циліндричною порожниною між ними, кожне сопло меншого діаметра має більшу довжину від кожного з сопел більшого від нього діаметра, окрім сопла найбільшого діаметра, а також, завдяки тому, що кути нахилу утворюючих конфузоров та дифузоров до вісі рівношвидкісного сопла менші у сопел більшої довжини, швидкість робочого середовища під час руху по рівношвидкісному соплу вирівнюється.

Таким чином, застосування рівношвидкісного сопла для обробки рухомого робочого середовища, наприклад для очистки питної води від біологічних забруднень, має перевагу, тому що гарантує виникнення, під час обробки, одноманітних умов для кожного з елементарних об'ємів робочого середовища.

Джерела інформації:

1. Политехнический словарь. Москва. Советская энциклопедия, 1989.
2. Україна. Деклараційний патент на корисну модель 2527. ГІДРАВЛІЧНИЙ ВИПРОМІНЮВАЧ.



Фіг. 1

Вид Б

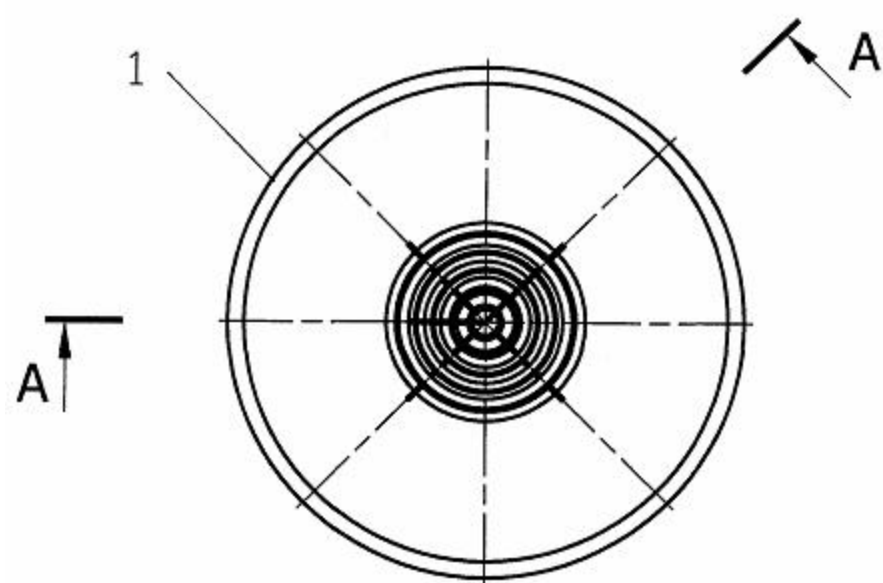


Fig. 2

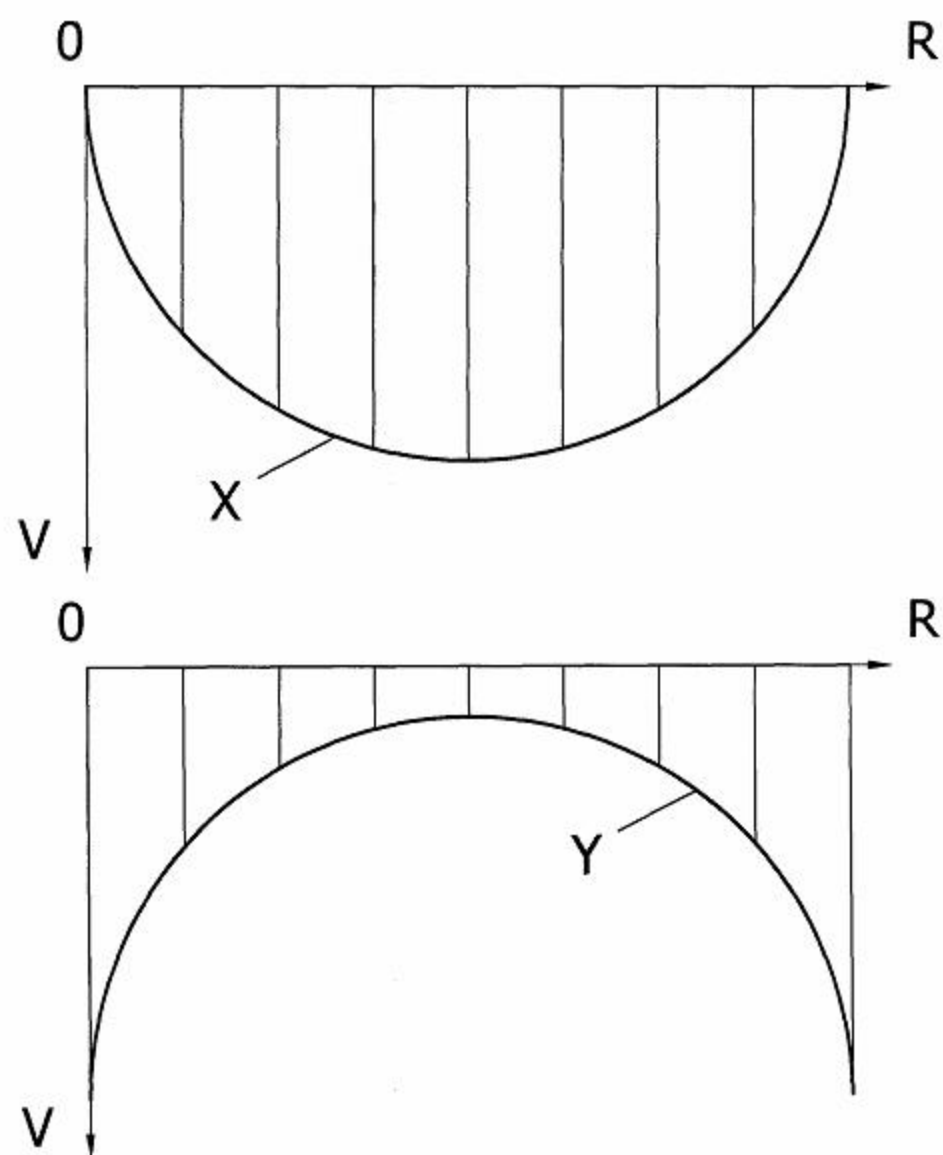


Fig. 3