**Мальцев Ярослав Іванович. Удосконалювання гідравлічних характеристик вихрових регулюючих органів струминних виконавчих пристроїв: дис... канд. техн. наук: 05.05.17 / Сумський держ. ун-т. - Суми, 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Мальцев Я.І. «Удосконалювання гідравлічних характеристик вихрових регулюючих органів струминних виконавчих пристроїв».- Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.05.17 – гідравлічні машини та гідропневмоагрегати.- Сумський державний університет, Суми, 2004 р.  З метою збільшення пропускної здатності, зниження параметрів запирання і поліпшення динамічних властивостей проведені дослідження вихрових клапанів-підсилювачів з дифузорним виходом.  Розглянуто три типи дифузорного виходу з лінійними утворюючими: осьовий, вісерадіальний і щілинний. На розроблених адекватних математичних моделях отримані картини течії в вихровій камері, області змішання потоків живлення і управління, зони формування течії перед дифузором і у «горловому» перетину й області дифузора, та динаміка струминної системи висіву насінь. Експериментально отримані співвідношення коефіцієнта витрати в залежності від геометричних параметрів щілинного дифузора і визначені його розміри, що близькі до оптимальних. Проведено порівняльний аналіз пропускної здатності вихрового клапана-підсилювача з осьовим, вісерадіальним і щілинним дифузором на виході. Отримані робочі характеристики вихрового клапана-підсилювача з дифузорами різних типів. Методика інженерного розрахунку вихрового клапана-підсилювача доповнена обліком особливостей дифузорного виходу, що дозволяє одержати вихровий клапан-підсилювач з низькими параметрами запирання та більш високими динамічними властивостями. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі приведено результати теоретичного узагальнення і нове рішення наукової задачі, що полягає в удосконалених гідравлічних характеристиках вихрових регулюючих органів у вигляді клапанів-підсилювачів із збільшеною пропускною здатністю, швидкодією, зниженими параметрами запирання, масогабаритними показниками, що досягалось за рахунок використання дифузорних виходів різного типу. Це дозволяє підвищити економічність і ефективність заснованих на них струминних виконавчих пристроїв і систем управління потужними потоками рідин і газів. На основі експериментальних і теоретичних досліджень встановлено вплив типу дифузора на пропускну здатність, вид робочої характеристики і параметри запирання вихрового клапана-підсилювача.  На підставі отриманих у дисертаційній роботі даних експериментальних і теоретичних досліджень можна зробити наступні висновки:   1. Одержало подальший розвиток і поглиблення математичне моделювання тривимірних турбулентних течій стосовно вихрових клапанів-підсилювачів із різними типами дифузорних виходів, яке засноване на рівняннях Рейнольдса для нестисливої рідини, «» моделі турбулентності, «жорстких» граничних умовах на метафізичних вихідних границях. Модель враховує на диференціальному рівні ефекти взаємодії потоків живлення і управління, які обумовлюють течію у вихровій камері, особливості течії в області «горлового» перетину, умови входу і течію в дифузорі, що дозволило розрахувати докладне поле гідродинамічних характеристик потоку. Адекватність математичної моделі встановлена на основі порівнянь розрахункових результатів з даними фізичного експерименту; 2. Експериментально визначено положення границь розрахункової області на виході вихрових клапанів-підсилювачів, які дозволили використати «жорсткі» граничні умови щодо постійності на них статичного тиску для всіх типів дифузорів; 3. Встановлено розрахунковим шляхом, що у вихровій камері відкритого вихрового клапана-підсилювача приблизно 70% об’єму займає течія у вигляді вихрового кільця, яка не є корисною, унаслідок чого висота вихрової камери може бути зменшено приблизно на цей відсоток; 4. Розрахунковим шляхом встановлено й експериментально підтверджено, що відрив потоку від стінок щілинного дифузора відбувається при тискові управління , при цьому потік управління робить менш одного обороту у вихровій камері, а зона відриву приймає форму кругового сектора, розмір якої збільшується від до зі збільшенням закручення. При цьому кут відхилення потоку управління зменшується від 900 до 00, а сам потік змінює кут розширення у межах і форму струменю з круглої на плоску; 5. Експериментально отримані дані щодо пропускної здатності вихрового клапана-підсилювача з вісерадіальним, осьовим і щілинним дифузорами на виході, які показали, що застосування дифузорного виходу дозволяє одержати значення приведених коефіцієнтів витрати, які дорівнюють 0.98, 1.65 і 1.91 відповідно. Визначено розміри щілинного дифузора (), що наближені до оптимальних і дозволяють одержати коефіцієнт витрати . Отримані апроксимаційні співвідношення коефіцієнта витрати в залежності від геометричних параметрів дифузора, які рекомендовані для інженерних розрахунків; 6. Експериментальним шляхом отримані робочі характеристики вихрового клапана-підсилювача з дифузорами різних типів. Аналіз показав наявність гістерезисних зон, обумовлених особливостями течії в області вихідного отвору, які необхідно враховувати при проектуванні клапанів-підсилювачів. Щілинний дифузор додає у робочу характеристику другу східчасту гістерезисну петлю, ширина і нахил якої пропорційні ступеню розширення дифузора.; 7. Розроблено математичну модель струминного пневмопривода системи висіву насінь з використанням вихрового клапана-підсилювача зі щілинним дифузором на виході, що дозволяє розрахувати її динамічні властивості і визначити залежність якості висіву від динамічних властивостей елементів системи. Встановлено максимально припустиме значення постійної часу вихрового клапана-підсилювача c, при якому його динамічні властивості не погіршують якість процесу висіву; 8. Доповнена і розширена методика інженерного розрахунку вихрових клапанів-підсилювачів з дифузорним виходом трьох типів (щілинним, осьовим або вісерадіальним), яка дозволяє одержати вихрові клапани-підсилювачі з більш високими коефіцієнтами витрати, меншими значеннями витрати і потужності запирання, а також поліпшеними динамічними властивостями. Реалізація запропонованих технічних рішень, а саме встановлення щілинного дифузора дозволила у порівнянні з відомим вихровим клапаном-підсилювачем з осьовим дифузором підвищити пропускну здатність на 15 %, зменшити габарити в осьовому напрямку в 6 разів, в радіальному на 7 %, і підвищити швидкодію на 7 %. Завдяки цьому було запропоновано вихровий клапан-підсилювач із щілинним дифузором на виході для системи висіву насінь та вихрових пульсаторів з поліпшеними параметрами для пневматичного привода гідравлічних відсаджувальних машин. | |