**Сурков Сергій Володимирович. Вдосконалення методів аналізу вторинних течій в структурі потоків, що несуть зависі, в каналах і трубах енергоустановок: дис... канд. техн. наук: 05.14.06 / Одеський національний політехнічний ун-т. - О., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Сурков С.В. Вдосконалення методів аналізу вторинних течій в структурі потоків, що несуть зависі, в каналах і трубах енергоустановок. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.06 – Технічна теплофізика та промислова теплоенергетика. Одеський національний політехнічний університет, Одеса, 2004.  Дисертація присвячена структурі потоків, що несуть зависі, в каналах і трубах промислового теплоенергетичного устаткування.  Запропоновано рівняння, яке описує вторинні течії в каналах, яке уявляє собою рівняння для стоячих хвиль завихреності. Це дозволило застосувати єдиний підхід, щоб отримати математичні моделі вторинних течій в призматичних, круглих та кільцевих каналах і трубах.  Розроблено модель структури турбулентної пристінної течії, яка приводить до висновку про каскадне зростання турбулентних вихорів по мірі віддалення від стінки. Модель дозволяє визначити частотний діапазон турбулентних пульсацій в турбулентному пограничному шарі та в круглій трубі.  Розглянуто взаємодію турбулентного вихору із стінкою та отримано формулу для сили притяжіння між вихором та стінкою.  Запропоновано оригінальний алгоритм комп’ютерної візуалізації двовимірних течій нестисливої рідини, який використовувався для побудови ліній току рідини у всіх главах роботи. | |
| |  | | --- | | В дисертаційній роботі вирішено актуальну наукову задачу – розроблено вдосконалену методику розрахунку потоків, що несуть зависі, яка використовує математичні моделі гідродинамічних процесів в трубах і каналах технологічних пристроїв і апаратів. Це дозволяє підвищувати ефективність промислового теплотехнічного обладнання за рахунок більш точного розрахунку і моделювання.  Основними результатами є:  1. Показано, що врахування вторинних течій середовища, що несе зависі, значно підвищує адекватність моделювання динаміки двохфазних потоків у трубах і каналах енергетичних і технологічних пристроїв.  2. Показано, що рівняння, які описують гідродинамічні процеси в поперечному перерізі потоку рідини, при певних спрощеннях зводяться до рівняння Гельмгольца відносно функції току. До цього ж рівняння можна привести рівняння однорідного гвинтового потоку.  3. Отримано рішення рівняння Гельмгольца для різних граничних умов. Ці рішення дозволяють виконати теоретичний аналіз наступних течій:  - вторинні течії в каналах із прямокутним, квадратним і трикутним поперечним перерізом;  - вторинні течії в каналах із круглим і кільцевим поперечним перерізом;  - закручений потік в круглій трубі.  Таким чином, з єдиних позицій отримано математичні моделі елементів структури потоків рідини і газу в енергетичних машинах і технологічних пристроях.  4. Розроблено алгоритм та програми комп’ютерної візуалізації двовимірних течій нестисливої рідини, як вихрових, так і потенційних. Запропонований алгоритм спрощує теоретичний аналіз структури потоків рідини і газу.  5. Розроблено напівемпіричну модель, що описує розвиток вихорів в турбулентній пристінній течії. Модель дозволяє визначити характерні частоти турбулентних пульсацій і зони локалізації вихорів різних розмірів.  6. Розроблено модель взаємодії вихору із стінкою. Показано, що існує сила притяжіння між вихором і стінкою і отримано аналітичну залежність для цієї сили.  7. На підставі запропонованих моделей розроблено методику і комп’ютерну програму для чисельного моделювання динаміки частинок зависі у трубах і каналах промислового теплоенергетичного устаткування.  8. Застосування запропонованої методики дозволило розрахувати розподіли концентрації пилу по перерізу потоку, що несе зависі, та інтенсивність осадження пилу по стінках труб і каналів. Це дозволило удосконалити конструкції газоочисного обладнання на Молдавському металургійному заводі. | |