

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Загуменного Ярослава Вікторовича «Задачі керування структурою нестационарних течій та інтегральними характеристиками обтічних тіл», подану на здобуття наукового ступеня доктора фізико-математичних наук за спеціальністю 01.02.05 – механіка рідини, газу та плазми

В дисертаційній роботі Я.В. Загуменного розглянуто нестационарні процеси взаємодії потоку рідини з деформівною поверхнею обтічного тіла з метою виявлення сукупності параметрів, які впливають на ефекти зниження опору тертя і тиску. Це досягається за рахунок детального вивчення процесів формування навколишніх потоків при врахуванні активного і пасивного руху крилових і хвостових елементів, природних і внесених неоднорідностей потоків, хвильового впливу, тощо.

Прийняті автором постановки задач включають до розгляду багато факторів, які навіть при їх роздільному аналізі є дуже складними для моделювання. Сумісний розгляд нестационарних процесів в неоднорідних середовищах при деформівних і рухомих за заданими законами границях, складних профілях обтічних тіл різної форми, розгляд утворення і відокремлення вихорів, турбулентних режимів руху рідини практично унеможливають використання якісних аналітичних методів дослідження з використанням найбільш загальних повних рівнянь гідромеханіки.

Для дослідження поставлених задач автором дисертаційної роботи кваліфіковано використано послідовність спрощуючих гіпотез для формулювання підсумкових моделей і цілком природно обрано шлях використання обчислювальних методів гідромеханіки з поділом підсумкового потоку на зони (підобласті), в яких домінують різні характерні властивості потоків.

Автором розглянуто широке коло проблем, які охоплюють рухи різних крилових профілів в повітрі, рухи тіл в рідині, моделювання формування потоків при наявності активних і пасивних хвостових елементів, рухи тіл в умовах стратифікації потоків і гідропружної взаємодії, моделювання режимів,

які частково збігаються з рухами різних біологічних об'єктів в потоках. **Таке коло задач є дуже актуальним в теоретичному і прикладному сенсі.**

Обрані автором моделі пройшли внутрішню верифікацію, і для окремих випадків показали добре узгодження з результатами теоретичних і експериментальних досліджень, проводилися дослідження по контролю точності реалізації різних обчислювальних процедур, що в підсумку свідчить про **достовірність одержаних результатів.**

Новизна результатів дисертаційної роботи полягає насамперед в розробці засобів математичного моделювання течій неоднорідної рідини і околі деформівних профілів, включаючи випадки активного руху цих профілів або їх деяких складових. Розроблений єдиний підхід реалізовано у вигляді комплексу програм. Показано як за допомогою вимушеного коливного руху обтічних тіл можна сприяти приєднанню відривних течій на погано обтічних тілах, уповільнювати руйнування ламінарних режимів течії, що в підсумку призводить до зниження опору; показано вплив генерації хвиль і внесення певних неоднорідностей на реструктуризацію потоків навколо тіл; проаналізовано режими руху крилових елементів і хвостовиків, які відтворюють окремі риси поведінки біологічних об'єктів з огляду на зменшення опору обтікання.

Результати досліджень Я.В. Загуменного є складовою частиною тематичних планів робіт Інституту гідромеханіки НАН України. Оприлюднення результатів роботи виконане на високому рівні, про що свідчить великий обсяг робіт (включаючи роботи, що входять до міжнародних науково-метричних баз даних, роботи виконані одноосібно), виступів на конференціях.

Важливою рисою роботи є участь автора в роботі в складі колективу, в який входили представники частково відмінних наукових напрямків, насамперед це В.І. Нікішов, Ю.Д. Чашечкін. Така взаємодія, як і вплив наукового консультанта збагатили зміст роботи і в той же час показала вміння автора працювати в складі колективу.

Робота оформлена добре, наукові положення викладені чітко, робота містить багато ілюстративного матеріалу і виділяється глибоким фізичним аналізом одержаних результатів. Автореферат роботи повністю відповідає її змісту. Дисертаційна робота повністю відповідає паспорту спеціальності 01.02.05 – механіка рідини, газу та плазми, має наукове і прикладне значення.

По роботі є такі зауваження.

1. В роботі проведено достатньо повний огляд сучасних досліджень в обраній галузі, проте в огляді не знайшли відображення дослідження В.Т. Мовчана і Є.О. Шквара по спорідненим задачам, не відображені дослідження по SPH методу (гідромеханіка згладжених частинок), не вказано на наявність флатерних режимів обтікання пружних профілів (що також опущено і в роботі), а також не вказані результати дослідження по режимах обтікання тіл рідиною з моделлю часткового ковзання.
2. При записі граничних умов в задачах гідропружності не відображається факт мішаного (ейлерово-лагранжевого) опису руху складових компонент системи. Це зауваження має переважно методичне значення, оскільки вплив цього узгодження судячи з усього буде достатньо малим через виконання умови прилипання (відсутність значних градієнтів швидкостей не призведе до суттєвого внеску членів, відповідальних за узгодження такого мішаного описання в нелінійних граничних умовах).
3. При розгляді задачі обтікання балки поперечним потоком рідини показані деформації балки на рівні половини її довжини, що явно поза межами границь використання балочної моделі. В той же час в роботі докладно не описано, якою моделлю балки в цьому розділі користується автор.
4. Не зовсім зрозуміло навіщо автор використовував в'язкопружну модель гнучких елементів, оскільки переважно розглядалися нестационарні короткотривалі режими руху систем.

5. При співставленні одержаних результатів з тіншовим методом зроблені переважно якісні висновки і не вказано кількісне узгодження одержаних результатів для різних моделей і діапазонів швидкісного руху.


Висловлені зауваження в основному мають методичний характер, або характер побажань і уточнень і істотно не впливають на загальне позитивне враження від дисертаційної роботи Я.В. Загуменного і не зменшують загальної цінності отриманих результатів.

В цілому вважаю, що дисертаційна робота Я.В. Загуменного є закінченим науковим дослідженням, виконаним на актуальну тему, робота містить нові наукові результати, має високі показники оприлюднення результатів і в повній мірі задовольняє вимогам п.п. 9, 10 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. до докторських дисертацій, а автор дисертації, Ярослав Вікторович Загуменний, за вирішення проблеми керування та контролю процесів ламінарно-турбулентного переходу на обтічних деформівних поверхнях з метою зниження опору тертя і тиску заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора фізико-математичних наук за спеціальністю 01.02.05 – механіка рідини, газу та плазми.

Офіційний опонент
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри механіки суцільних середовищ
механіко-математичного факультету
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка

ПІДПИС
ВЧЕШНІЙ
КАРАУЛЬ
01.1



 О.С. Лимарченко

