

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
V МІЖНАРОДНОГО НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ**

**«НАДІЙНІСТЬ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ
В СИСТЕМІ ІННОВАЦІЙНИХ
ПРОЦЕСІВ»**

25 червня 2020 р.

Київ

УДК 621.22

АНАЛІЗ ПАЛИВНОГО ФІЛЬТРА НА БАЗІ ЛАЗЕРНОГО ДОННЛЕРІВСЬКОГО АНЕМОМЕТРА

М. Ф. БОГОМОЛОВ, кандидат технічних наук, доцент,
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»,*
А. А. ТРОЦ, кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
E-mail: nbogom@yahoo.com, adamtroc@ukr.net

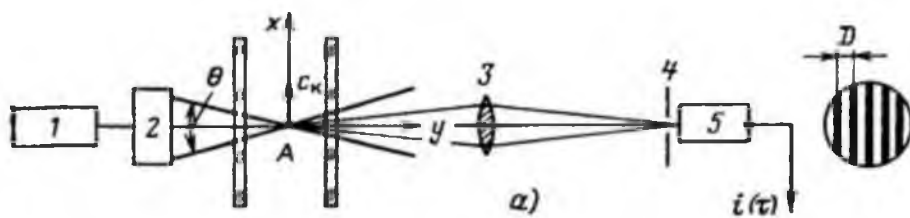
Останнім часом бурхливо розвивається оптична діагностика двофазних середовищ, яка використовує лазерні доннлерівські анемометри з диференціальної схемою (ЛДА) і лазерні решітчасті анемометри (ЛРА).

Різниця між ними полягає в тому, що просторова решітка - модулятор в першому приладі (ЛДА) формується за рахунок інтерференції двох когерентних пучків лазера в потоці, а в другому (ЛРА) – або проєктується в потік оптичною системою, або створюється на фотоприймачі розсіяного світла. Звідси випливає, що ЛРА не вимагає когерентного джерела світла і тому відповідний прилад більш простий за оптичною схемою.

Слід звернути увагу, що ЛДА за диференціальною схемою має переважне поширення і використовує пряме розсіювання світла (рис. 1.). Промінь лазера 1 розщеплюється в вузлі 2 на два пучки однакової інтенсивності, що сходяться під кутом θ в точці А каналу, де уздовж осі x рухаються світлорозсіювальні частки зі швидкістю c_k . Світлорозсіяні частинки уздовж осі збираються об'єктивом 3 на поверхні катода фотоприймача 5. Діафрагма 4 служить для зменшення шумів. У точці перетину когерентних пучків А виникає просторова синусоїдальна інтерференційна решітка.

Для одно- і двофазних середовищ при вимірюванні швидкості несучої фази необхідно вводити потік світлорозсіювальних часток. З цією метою

створюються спеціальні генератори [1]. Розроблена система для визначення сторонніх включень представлена 3Dмодель розробки, за основу було взято існуючу систему BV520 для подальшого покращення приладу. Представлена система виявляє стан потоку з середньою швидкістю і визначає стан кровотоку на частоті 7,5 МГц. Робоча температура 10 - 40 °С. Екран дисплея має світлодіод з роздільною здатністю 20bit. Допплерівська частота від 100 до 7000 Гц. Вихідна характеристика 9 В 1000 мА. Акумулятор продукту – 7,4 В / 900 мАч (літєвий акумулятор). За допомогою системи можна визначити середню швидкість потоку.



Р

ис. 1. Схема лазерного доплерівського анемометра [1].

Ефективність роботи фільтра визначається, крім якості фільтруючого матеріалу, якістю переходу ламінарного режиму паливного потоку в турбулентний в об'ємі робочої зони фільтра [2].

Ламінарний потік – це впорядкований рух рідини або газу, при якому рідина (газ) рухається шарами, паралельними до напрямку течії. При цьому перемішування між сусідніми шарами рідини відсутнє. Ламінарний потік спостерігається за невеликих швидкостей, коли окремі місцеві збурення швидко згасають. Ламінарний потік можна спостерігати на струминах підфарбованої рідини. При збільшенні швидкості потоку ламінарний потік може перейти в турбулентний (вихровий).

Турбулентним називається рух рідини (газу або плазми), що супроводжується утворенням вихорів. При малих значеннях числа Рейнольдса добуток характерної для течії швидкості плинину на характерні розміри перешкод малий у порівнянні з в'язкістю. Тому завдяки в'язкості течія зберігає впорядковану структуру. При великих значеннях числа Рейнольдса рух рідини стає турбулентним.

Дослідами Рейнольдса встановлено, що за певних граничних умов у кожному потоці є «точка переходу», яка відповідає зміні одного режиму іншим. Ця точка переходу за Рейнольдсом визначається безрозмірним комплексом - числом Рейнольдса Re .

Потоки рідин в паливному фільтрі характеризуються як потоки сумішей рідин з різними в'язкостями. Робота фільтра полягає в створенні оптимального режиму паливного потоку, при якому досягається найбільша ефективність очищення вхідної суміші.

Запропонована методика дослідження паливного потоку на основі визначення «точки переходу» ламінарного режиму в турбулентний для трьох рідин з різними величинами в'язкості з використанням лазерної діагностики одно- або двофазних потоків рідини.

Конструкція дослідної установки (рис. 2.) складається із вимірювального об'єму 1, з'єднаного із об'ємом з однією із трьох вимірювальних рідин 4 за допомогою шланга 7. Для створення потоку рідини з необхідною швидкістю вимірювальний об'єм 1 оснащений поршнем 2, який навантажується набором вимірювальних вантажів 3.

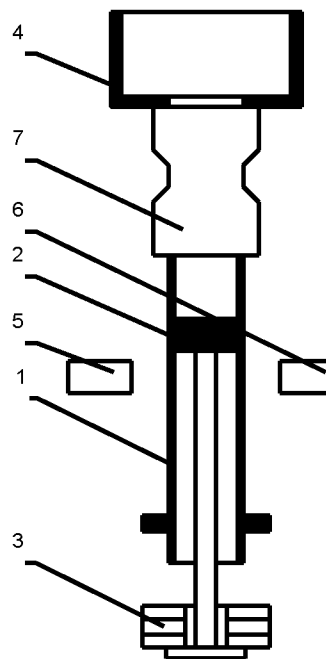


Рис. 2. Принципова схема дослідної установки.

Забезпечення механічною частиною пристрою необхідного процесу паливного потоку дозволяє комп'ютеризувати процес дослідження ефективності роботи фільтра з використанням моделей.

Список використаних джерел

1. Применение лазерной анемометрии в диагностике двухфазных течений [Электронный ресурс]. 2012. Режим доступа к ресурсу: <https://mash-xxl.info/page/109189152248092185116080020093035094190172028077/>.

2. Спектрофотометрические приборы для оценки характеристик кровотока [Электронный ресурс]. 2014. Режим доступа к ресурсу: <http://ilab.xmedtest.net/?q=node/6106>.