

Корисна модель належить до розділу дослідження припливних вентиляційних систем з примусовою циркуляцією повітря. Вона може бути застосована в різноманітних галузях, що пов'язані з експлуатацією техногенних систем для оцінки кінематичної схеми руху газоподібних мас, що утворюються розподільними пристроями.

Результати візуальних досліджень за допомогою такого пристрою можуть бути використані при проєктуванні систем подачі газоподібних сумішей, зокрема припливних систем вентиляції громадських та промислових підприємств, а також при конструюванні таких їх елементів як повітророзподільники.

В наш час відома візуалізація газового потоку [1], заснована на закріпленні на поверхні спеціальних легких пелюсток, за відхиленням яких визначають напрямок руху і спектр потоку повітря. Недоліком даного способу дослідження є тривалий термін підготовки до проведення експериментів і необхідність кожного разу перед новим дослідом оновлювати нанесення пелюсток.

Також одним із відомих пристроїв для візуалізації потоку газоподібної рідини слугує установка з підфарбовуванням струменя [2]. Даний пристрій передбачає введення в потік газу диму, що дозволяє візуалізувати рух первинної рідини. Недоліком даного методу дослідження є необхідність застосування спеціального додаткового пристрою – димогенератора. Крім того, для коректного проведення досліджень необхідно забезпечити повне співпадіння температури та фізико-хімічних властивостей первинного та вторинного газових агентів, що іноді унеможлиблює отримання достовірних результатів експерименту.

Найближчим аналогом до корисної моделі є пристрій для дослідження повітряного потоку [3], заснований на тому, що для візуалізації розподілу повітряних потоків містить індикатори у вигляді тонких, легких, гнучких ниток невеликої довжини, які при дії потоку газоподібного потоку розташовуються паралельно векторам швидкості. Це дозволяє візуалізувати структуру потоку біля поверхні досліджуваного тіла або в навколишньому середовищі, а також визначити область межі струменя. Але дана конструкція потребує постійного "розчісування" індикаторів і дає тільки візуальну (суб'єктивну) картину кінематичної схеми припливного струменя - не даючи геометричних параметрів струменя, що досліджується. При цьому для досліджень застосовуються громіздкі сітки, для яких передбачаються спеціальні кріплення в приміщенні.

В основу корисної моделі поставлена задача полягає, що пристрій для візуалізації кінематичної схеми припливного компактного вільного ізотермічного (або слабонеізотермічного) струменя повітряного потоку за рахунок встановлення вздовж потоку на осі припливу обруча діаметром 1500 мм із закріпленою на ньому сіткою з вічками у вигляді квадратів. Даний діаметр обруча забезпечує ефективне дослідження як "початкової", так і "основної" ділянок розвитку припливного компактного вільного ізотермічного (або слабонеізотермічного) вентиляційного струменя для сучасних повітророзподільників з урахуванням експериментально встановленого для них кута розкриття струменя у 250. Сітка виконана з тонкого сталевого пружного матеріалу, в її вузлах переплетіння жилок кріпляться тонкі легкі нитки-індикатори довжиною на 1 мм менше, ніж розмір вічка квадрата сітки.

Обруч має вертикальну і горизонтальну вимірювальні лінійки, які дають змогу визначати поперекові розміри струменя на відстані "X" від повітророзподільника та тримач для приладів фото- і відеофіксації.

Обруч вертикально закріплений до координатної планки з можливістю переміщення горизонтально вздовж напрямку розвитку струменя. Пристрій також має тримач для приладів фото- і відеофіксації етапів натурального експерименту.

Візуальна фіксація руху рідини на відстані "X" від повітророзподільника здійснюється за рахунок моніторингу ступеня відхилення ниток-індикаторів. Вимірювальні лінійки дають змогу визначати поперекові розміри струменя в точці (перетині) вимірювання. Особливо це важливо для повітророзподільників прямокутної форми, які, як відомо, на "початковій" ділянці свого розвитку мають прямокутну форму перерізу, а далі вона "зникає", переходячи у круглу форму. Прийнята довжина ниток-індикаторів унеможлиблює їх сплетіння між собою та конструкцією сітки, до якої вони кріпляться.

Технічна суть та принцип дії запропонованого пристрою для візуалізації кінематики припливного вентиляційного струменя пояснюється кресленнями. На кресленнях зображено пристрій для візуалізації кінематики припливного вентиляційного струменя з обручем з сіткою, на якій закріплені нитки-індикатори:

Фіг. 1 - пристрій для візуалізації кінематики припливного вентиляційного струменя (вигляд збоку);

Фіг. 2 - пристрій для візуалізації кінематики припливного вентиляційного струменя (вигляд зверху);

Фіг. 3 - пристрій для візуалізації кінематики припливного вентиляційного струменя (вид від повітророзподільника).

На Фіг. 1, Фіг. 2 та Фіг. 3 зображено устрій пристрою для візуалізації кінематики припливного вентиляційного струменя, що складається з обруча 1, закріпленого на координатній планці 2 з можливістю переміщення і фіксації за допомогою ролика 9. Обруч має металеву сітку 3, яка розділена на квадрати, у кутах яких закріплені тонкі нитки-індикатори 4, що під дією повітряного потоку змінюють свій нормальний напрямок (у спокійному стані вони "провисають" униз). При цьому довжина нитки-

індикатора 4 на 1 мм менша за сторону квадрата, щоб нитки, які розташовані на двох сусідніх вузлах сплетіння сітки 3, не чіплялися одна за одну.

Під дією руху повітря, що виходить з повітророзподільника 5, нитки-індикатори 4, які потрапили у зону дії струменя відхиляються на певний кут (max 90°) і розташовуються близько до горизонталі. При цьому слід враховувати, що на практиці вентилявання [4] припливні струмені у своїй більшості турбулентні. Спрощена схема вільного турбулентного струменя складається із двох ділянок: початкової та основної. Перехідний між ними переріз, де швидкості починають змінюватися, називають перехідною зоною. Межі цих зон, а також поперечні розміри припливного струменя дають змогу визначати за допомогою відповідно координатної планки 2, горизонтальної вимірної лінійки 6 та вертикальної вимірної лінійки 7 пристрою. За необхідності етапи натурного експерименту можна фіксувати за допомогою приладів фото- і відеофіксації, які кріпляться до обруча 1 за допомогою тримача 8.

Застосування пристрою для візуалізації кінематики припливного вентиляційного струменя дає змогу досліджувати характер руху повітряних потоків на виході як вже існуючих, так і нових повітророзподільників, які розробляються конструкторськими бюро заводів-виробників.

Джерела інформації:

1. Boundary-Layer Theory 8th Edition by H. Schlichting (Author), K. Gersten Author) Springer; 8th Edition/March 22, 2000 pic. 2.16

2. An Album of Fluid Motion Paperback - June 15, 1982/by Milton Van Dyke (Author, Editor)

3. Шмігель О.І. Візуалізація повітряних потоків при виконанні експериментів в аеродинамічній трубі чи гідроканалі/О.І. Шмігель//Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. -2016. - Вип. 61. С. 452-456. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vodaba_2016_61_71

4. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Аеродинаміка вентиляції, Львів: видавництво Львівська політехніка, 2003, с. 197, рис 7.3

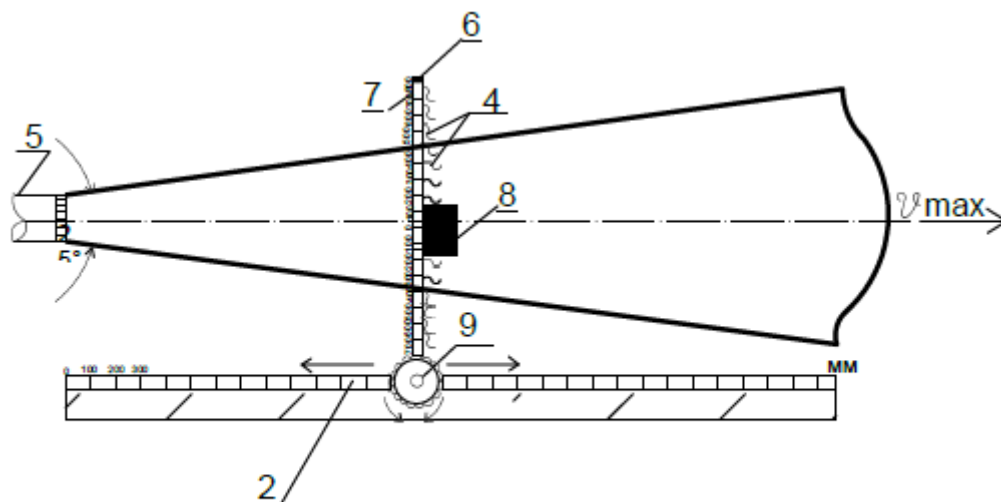


Fig. 1

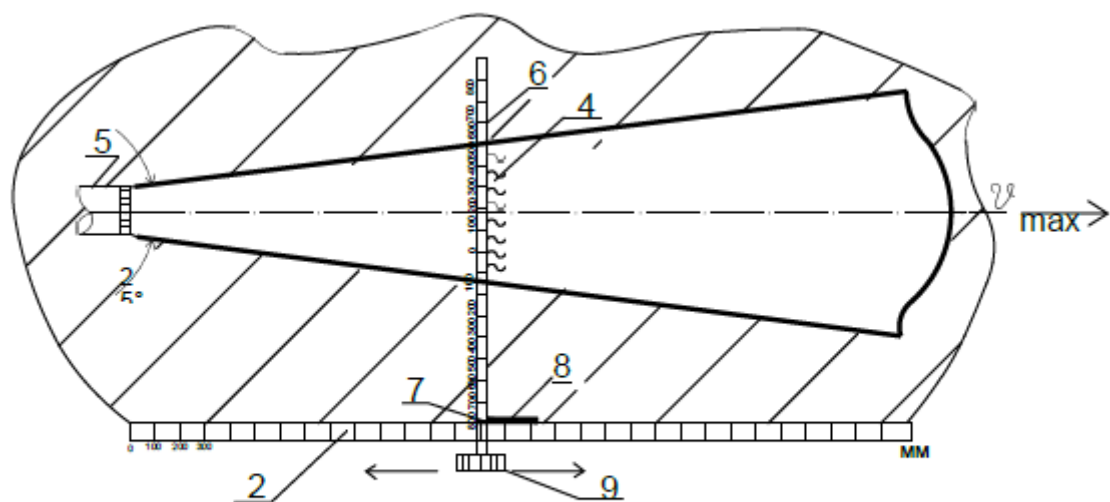


Fig. 2

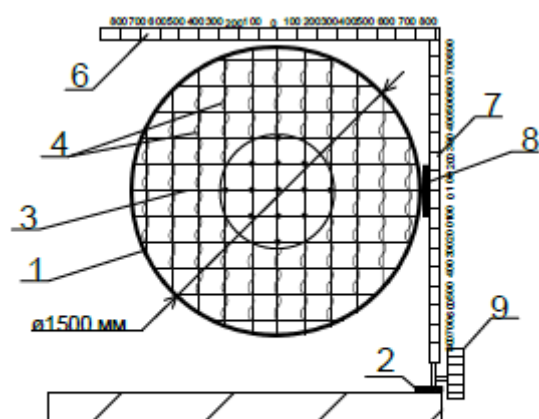


Fig. 3