**Дементьєв Сергій Юрійович. Контроль витрат повітря в каналах із великим поперечним перерізом : Дис... канд. наук: 05.11.13 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Дементьєв С.Ю. Контроль витрат повітря в каналах із великим поперечним перерізом.** – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – Прилади і методи контролю та визначення складу речовин. – Вінницький національний технічний університет, Вінниця – 2009.  Дисертаційна робота вирішує задачу вимірювання та контролю витрат повітря в каналах із великим поперечним перерізом. Така задача насамперед актуальна у вентиляційних каналах гірничодобувних шахт. У роботі виконано аналіз існуючих методів вимірювання та контролю які можливо застосувати для даної задачі. Виділено їх переваги та недоліки. Для вирішення задачі запропоновано первинний перетворювач перепаду тиску - модифіковану напірну трубку. Особливість трубки в тому, що вона дозволяє визначати напрямок руху потоку повітря - прямий чи реверсивний. Створено математичні моделі швидкого обчислення коефіцієнта стискуваності повітря та його динамічної в'язкості. Розроблено загальну математичну модель вимірювання витрати за методом максимальної швидкості. Розроблено схему, яка дозволяє виконувати градуювання та повірку перетворювачів - напірна трубка (трубка Піто). На основі розроблених моделей та методів створено мікроконтролерний прилад - обчислювач витрати повітря. Виконано аналіз результатів роботи обчислювача в реальному вентиляційному каналі. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішено завдання щодо створення мікроконтролерного приладу для контролю витрат повітря у каналах із великим поперечним перерізом, який дозволяє з високою вірогідністю розраховувати миттєву та об’ємну витрату повітря, а також його інші технологічні параметри. Основні наукові і практичні результати роботи є такими:   1. Вдосконалено математичну модель об’єкту контролю витрат повітря, яка враховує підвищену вологість, шорсткість стінок каналу, та характер потоку повітря, що дозволило підвищити точність вимірювання витрат, спростити визначення коефіцієнта стисливості та динамічної в’язкості повітря і підвищити вірогідність контролю до значення 0,953, яке є вищим ніж при епізодичному контролі витрати точковими методами. 2. Розроблено первинний вимірювального перетворювач – модифіковану напірну трубку, що дозволило механічно не змінювати переріз вентиляційного каналу та забезпечити високу точність вимірювання. Даний перетворювач завдяки вбудованому мікроконтролеру, має підвищену чутливість і дозволяє визначати напрям руху повітря у каналі. 3. Запропоновано модифіковану формулу для розрахунку середньої швидкості у каналі відносно максимальної швидкості на осі каналу. Формула враховує високу шорсткість стінок каналу, а метод вимірювання максимальної швидкості забезпечує стабільність ординати точки та її незалежність чисел Рейнольдса і характеристик потоку. 4. Вперше запропоновано підхід до автоматизованого градуювання і повірки напірних трубок на атестованій повірочній установці УПЛГ-2500, який дозволяє виконувати градуювання та повірку напірних трубок тими ж засобами, що й при повірці механічних лічильників природного газу. 5. Запропоновано принцип роботи обчислювача для вимірювання і контролю витрат повітря, який на відміну від аналогів дозволяє автоматично визначати прямий та зворотній напрямок руху потоку повітря у вентиляційному каналі шахти. Автором запропоновано для подібних пристроїв використовувати оригінальний клавіатурний блок для вводу даних, який дозволяє опитувати велику кількість клавіш оператора всього по одній лінії вводу. 6. Розроблено математичні моделі визначення динамічної в'язкості повітря а також його коефіцієнту стисливості. Математичні моделі розраховані на використання в діапазоні тисків *Pабс = 90130 [кПа]* та діапазоні температур -2050 С. Дані моделі мають високу точність, коефіцієнт кореляції параметрів в обох моделях близький до одиниці, а сума залишків є складає 2,0319805e-10 та 0,000005826. На відміну від табличних значень їх можливо застосувати в автоматизованих системах та приладах контролю витрат повітря. 7. Виконано аналіз режиму руху повітря враховуючи коефіцієнт тертя та число Рейнольдса, відповідно до якого режим потоку повітря знаходиться в автомодельній області турбулентної течії, що дає змогу використовувати лише один градуювальний коефіцієнт напірної трубки для даної задачі. 8. Запропоновано методику та обчислено загальну невизначеність вимірювання витрат повітря, яка становить 0,0183. 9. Розроблено методику функціонування програмного забезпечення, яке здійснює контроль коректності даних, програмування параметрів приладу, перегляд поточної інформації по запиту користувача і забезпечує зв’язок з персональним комп’ютером для обміну даними. | |