

ЦИФРОВИЙ ПОРТАТИВНИЙ СПІРОМЕТР ЦПС-14/1

Савченко К.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Захворювання дихальних шляхів і легеневих тканин в більшості випадків викликають зміни функціональних параметрів дихання. На сьогоднішній день спірометрія є найбільш простим і поширеним методом функціональної діагностики, який можна розглядати як початковий етап виявлення вентиляційних порушень. Спірометрія призначена для вимірювання легеневих обсягів при різних дихальних маневрах, як спокійних, так і форсованих. Цифровий портативний спірометр ЦПС-14/1 розроблено у лабораторії біомедичної електроніки кафедри «Промислова та біомедична електроніка» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», у якому в якості перетворювача повітряного потоку використовується турбінний перетворювач потоку (ТПП). Вимірювання витрати повітря в ТПП здійснюється тахометричним методом. Тахометричний метод вимірювання витрати являє собою перетворення об'ємної швидкості повітряного потоку в обертання ротора, з наступним виміром його кутової швидкості.

Схема вимірювальної частини портативного спірометра являє собою послідовне з'єднання наступних вимірювальних перетворювачів: вимірювальної турбіни (ІТ), оптичного тахометричного перетворювача (ОТП), імпульсно-цифрового перетворювача (ІЦП). У роботі було проведено ряд експериментальних досліджень з апроксимації статичної функції спірометра. За результатами яких виявилось, що найбільш раціонально проводити апроксимацію по 2 ділянкам. Таким чином, рівняння апроксимуючої функції статичної характеристики по 2 ділянкам мають вигляд:

$$Q = \begin{cases} T \leq x_1 & b_0 - k_0(x_1 - T) \\ T > x_1 & b_1 + k_1(T - x_1) \end{cases},$$

де b_n, k_n – коефіцієнти, T – періодична часу.

Також було проведено серію експериментів для визначення сталої часу τ . У результаті чого було виведено вираз для передатної характеристики спірометра:

$$Q = F(f) \left(\frac{\tau}{f} \cdot \frac{df}{dt} + 1 \right),$$

де $F_{CT}(f)$ – статична складова передатної функції ТПП, яка описується 2 ділянками, τ – стала часу, яка була отримана у дослідженнях.

Література:

1. Сокол Є.І., Кіпенський А.В., Томашевський Р.С. / Визначення функції перетворення спірометричного турбінного перетворювача потоку // НТУ «ХПІ» – 2014. – С. 1-3.

2. Сокол Є.І. Вимірювальна система сучасного спірометра й путі її удосконалення / Є.І. Сокол, А.В. Кіпенський, Р.С. Томашевський, Є.І. Король // Вісник НТУ ХПІ «Нові рішення у сучасних технологіях». – Харків, 2009. – №37. – С.22-25