

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ІМПУЛЬСНОГО ІНТЕРВАЛУ ВІД ВИТРАТИ ГАЗУ РОЗРОБЛЕНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОГО КАНАЛУ

На основі запропонованого в [1] методу і реалізованого первинного перетворювача витрати газу **розроблено** інформаційно-вимірвальну систему (ІВС) контролю порогу чутливості. Імплементацію згаданої системи реалізовано в складі еталонної установки одиниць об'єму та об'ємної витрати газу дзвонового типу на ІВФ "ТЕМПО": вимірюване середовище – повітря, контрольний об'єм 0,005 м³, тиск 113 мм.вод.ст., стабілізація температури навколишнього середовища 20°C±0,5%, границі допустимої основної відносної похибки установки ±0,33% для діапазону витрат газу від 0,01 м³/год. до 1,5 м³/год.

Постановка задачі. За результатами ряду експериментів отримано цифрові реалізації вимірвальних сигналів за різних витрат, в діапазоні від 0,078 до 1,014 м³/год. В ході моделювання в чисельному експерименті **встановлено** залежність між величиною витрати та міжімпульсним інтервалом сигналів сенсора. Графічне представлення залежності величини витрати газового середовища від міжімпульсного інтервалу l , smpl подано на рис. 1,а. Як можна побачити аналітичний опис залежності ускладнюється внаслідок широкого інтервалу змін тривалості між імпульсами. З огляду на це запропоновано перейти в координати $1/l$, що дозволяє отримати згадану залежність у представленні близькому до лінійного, рис. 1,б.

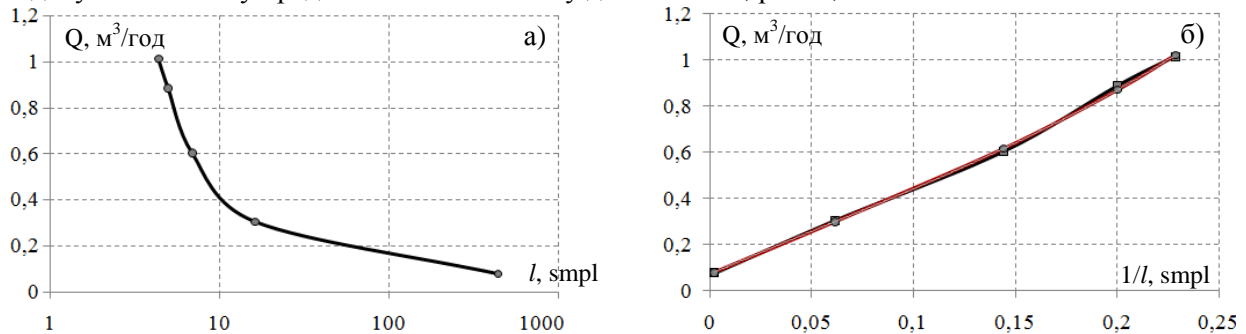


Рисунок 1 – Залежність витрати від імпульсного інтервалу в smpl для а) l та б) $1/l$ координатах

На основі отриманих представлень проведено регресійний аналіз, за яким отримано аналітичний опис залежності між опосередкованим параметром $1/l$ та величиною витрати:

$$Q(1/l) = \begin{cases} 0,002265 < 1/l \leq 0,14422; & -1,7090 \cdot (1/l)^2 + 3,9487 \cdot (1/l) + 0,0691 \\ 0,14422 < 1/l \leq 0,228729; & -6,9852 \cdot (1/l)^2 + 7,4685 \cdot (1/l) - 0,3288 \end{cases} \quad (1)$$

Результати моделювання в чисельному експерименті відносної похибки моделі (1) та загальний вигляд розробленого інформаційно-вимірвального каналу подано на рис. 2.

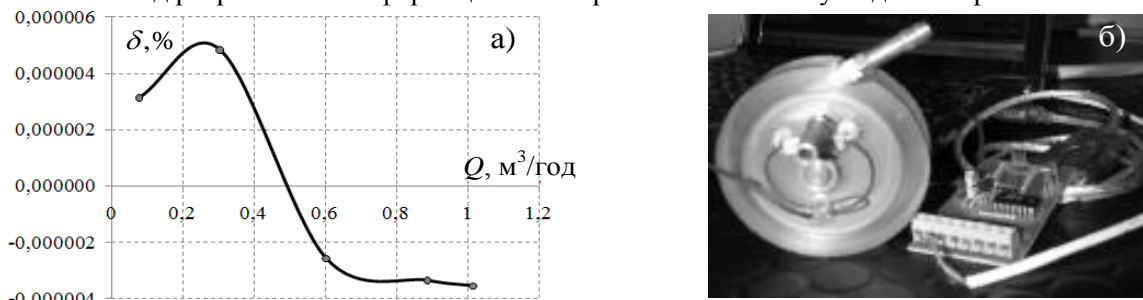


Рисунок 2 – а) Відносна похибка перетворення моделі (1) та б) загальний вигляд розробленого інформаційно-вимірвального каналу у складі повірочної установки ТЕМПО-3.

Висновки. Як можна побачити, отримана аналітична залежність має відносну похибку перетворення на п'ять порядків меншу, порівняно з відносними похибками вимірювання сучасних взірцевих та еталонних перетворювачів, на основі чого можна стверджувати, що її вплив на результат опрацювання вимірвальних сигналів несуттєвий.

Література: 1. Патент №97780 "Спосіб вимірювання витрати за переміщенням сферичної мітки вимірюваним середовищем". Мельничук С.І., Мазурик І.З., Яковин С.В. 12.03.2012.