

- [3] Петрук В.А. Інтерактивні методи навчання вищої математики в технічному ВНЗ / В.А. Петрук // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: наук. журнал / [ред. кол.: А.А. Сбруєва, М.О. Лазарєв, О.В. Михайліченко та ін.]. – Суми : СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2012. – № 5 (23). – 420 с.
- [4] Полат С. Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студентов пед. вузов и системы повышения квалификации пед. кадров / С.Е. Полат; под ред. С. Е. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 272 с.

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ОБЛІКУ ЗРІДЖЕНОЇ ТЕХНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ В МАГІСТРАЛЬНОМУ ПРОДУКТОПРОВОДІ

Рис Віталій, СУСАК Олександр Миколайович

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
vit89dok@ukr.net

Для транспортування великих об'ємів зрідженої технічної речовини на значні відстані економічно вигідним є транспортування продуктопроводами. Магістральний продуктопровід - технологічний комплекс, який функціонує як єдина система і до якого входить окремий трубопровід з усіма об'єктами і спорудами (підвідними трубопроводами, головною і проміжними насосними станціями, кінцевою станцією, роздавальними станціями та іншими інженерними спорудами), пов'язаними з ним єдиним технологічним процесом, кількома трубопроводами, якими здійснюються транзитні, міждержавні, міжрегіональні постачання зрідженої технічної речовини споживачам.

Практика експлуатації магістрального продуктопроводу розкрила ряд суттєвих проблемних місць, пов'язаних як з технологією транспортування, так і з процесом обліку зрідженої технічної речовини. Серед них:

- визначення точної масової кількості зрідженої технічної речовини в магістральному продуктопроводі;
- визначення точної масової кількості зрідженої технічної речовини, що відпускається споживачам на кінцевій станції та роздавальних станціях;
- створення системи обліку витрат зрідженої технічної речовини з мінімальними значеннями похибок;
- визначення технологічних втрат зрідженої технічної речовини в процесі перекачування та на етапі ремонтних і аварійних робіт;
- раціональне використання потужностей магістрального продуктопроводу для забезпечення максимального значення продуктивності трубопроводу.

Для забезпечення безаварійної роботи магістрального продуктопроводу з максимальною продуктивністю, мінімальними технологічними втратами та максимально точним обліком транспортованої зрідженої технічної речовини необхідно включити пошук і методи розв'язання вищенаведених проблем.

В процесі досліджень аналізувалась поведінка даних масомірів, а також датчиків тиску і температури на магістральному продуктопроводі в ключових точках. До розгляду були взяті дані протягом певного місяця протягом кількох років, а для перевірки результатів проаналізовано в розбитті на складові – тобто із штучним зменшенням розмаху вибірки для зменшення впливу систематичної складової похибки. Для аналізу застосовувався метод послідовних різниць – критерій Аббе. Спосіб використовується для виявлення змінюваної в часі систематичної похибки. Результати показали на наявність систематичної похибки в показниках масомірів та датчиків температури. Натомість показники датчиків тиску не підлягають сумнівам. При розбитті на менші групи в деяких періодах систематична складова зникала, але при розгляді загалом всього проміжку вона була присутня із суттєвим зростанням. В абсолютному значенні оцінка похибки може становити до 2,74%, тобто в адитивному вираженні – до 1,37% від показників масомірів. Зауважимо, що похибка масомірів становить 0.5%. Ймовірність істинності результатів складає 0.95 (в окремих випадках – 0.99).

Висновки: 1) Систематична складова похибки вимірювань в показниках маси і температури присутня і суттєво впливає на результати вимірювань 2) Для визначення більш точних значень похибки доцільно провести аналіз даних за повний рік з розбиттям на менші проміжки і зведенням в загальну вибірку, а також групуванням по періодах із більш-менш стабільною температурою для зменшення впливу систематичної складової похибки вимірювань. 3) Проаналізувати дані на присутність грубих промахів або неточних вимірів(методи Шарльє, Шовене, Діксона). Такі окремі результати можуть суттєво змінювати величину систематичної похибки. Припущення. Наявність грубих промахів при загальних «нормальних» вимірах може говорити про несанкціоноване втручання в роботу магістрального продуктопроводу або приладів вимірювань. 4) За допомогою методів математичної статистики спробувати побудувати рівняння залежності систематичної похибки для її виключення з результатів вимірювань. При неможливості побудови визначити адитивні межі зміни систематичної похибки для «ручного» регулювання даних. 5) Зважаючи на точність вимірювання тиску і відсутність в останніх систематичної похибки використовувати його для уточненого значення маси зрідженої технічної речовини при визначенні систематичної складової похибки вимірювань.

Література

- [1] *Поліщук, Є. С.* Засоби та методи вимірювання неелектричних величин [Текст] / Є. С. Поліщук, М. М. Дорожовець, О. В. Іва-хів, Т. Г. Бойко. - М:Бескид Біт, 2008. - 606 с.
- [2] *Ефимова М.Р., Рябцев В.М.* Общая теория статистики: Учебник. -М.: Финансы и статистика, 1991. - 304 с.
- [3] *Яцук, В. О.* Методи підвищення точності вимірювань / В. О. Яцук, П. С. Малачівський. - М: Бескид Біт, 2008. -368 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГІРОСКОПІЧНОГО ЕФЕКТУ НА ТОЧНІСТЬ ОБРОБКИ ОТВОРІВ ПРИ СВЕРДЛІННІ

Роп'як Любомир, Цидило Костянтин, Цидило Іван

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Для забезпечення якості та конкурентної спроможності машинобудівної продукції необхідно постійно підвищувати точність механічної обробки деталей та складання виробів.

Особливо актуальним є дослідження точності обробки отворів, оскільки найбільш розповсюдженою є система отвору при побудові різного роду спряжень у вузлах машин.

У процесі механічної обробки отворів вагоме місце займає свердління. При механічній обробці отворів на свердлильних верстатах виникають такі основні похибки:

- похибка розташування осі отвору відносно бази;
- відведення отвору– просторове відхилення осі просвердленого отвору від заданого положення;
- розбивка отвору – тобто різниця діаметру обробленого отвору і номінального діаметру свердла.

Якщо похибка розташування осі отвору залежить від точності розмічування, від точності пристрою (кондуктора) і точності позиціонування, то на дві останні похибки суттєвий вплив має гіроскопічний ефект.

Проведений аналіз технічної і патентної літератури показав, що дослідженню точності обробки отворів не приділяється належна увага.

Метою роботи є дослідження впливу гіроскопічного ефекту на зміну напрямку осі свердла та розбиття отворів.

Для проведення досліджень вибрали дві системи координат[1]. Для системи шпindelний вузол – свердло вертикально-свердлильного верстата: