

РОЗРОБЛЕННЯ ЛАЗЕРНИХ ДАЛЕКОМІРІВ

Шутко М. В.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019

Лазерні далекоміри (ЛД) незамінні при проведенні будівельних і геодезичних робіт, у топографічній зйомці, фотографії, навігації й багатьох інших сферах людської діяльності. Принцип дії ЛД заснований на здатності лазерного променя поширюватися з незмінною швидкістю. Час проходження лазерного пучка від ЛД до об'єкту і назад пропорційний відстані між ними.

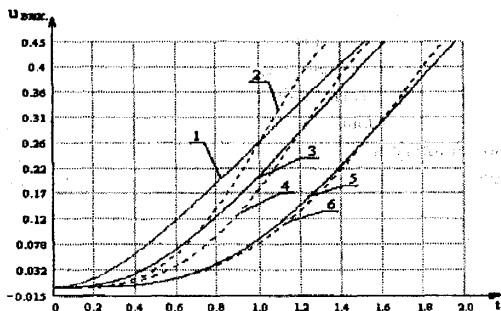
ЛД оснащують імпульсним випромінювачем, що генерує лазерний пучок у приймачем випромінювання. В ЛД використовують блоки фіксації часового положення імпульсного сигналу (ФЧП), згідно сигналів цих блоків вимірюють час поширення оптичного випромінювання. Сигнал, що надходить на схему ФЧП, можна представити у виді експоненти з еквівалентною постійною часу τ_e . Для такої форми сигналу була визначена структура оптимального фільтра, коефіцієнт передачі якого у комплексному виді можна записати [1]:

$$K_{\text{опт}}(j\omega) = BU_m \cdot \left(\frac{1}{j\omega} - \frac{e^{-\alpha\tau_e}}{-\alpha + j\omega} \right) + BU_m \cdot \left(\frac{1}{-\alpha + j\omega} - \frac{1}{j\omega} \right) e^{-j\alpha\tau_e}, \quad (1)$$

де B – коефіцієнт, що має розмірність, зворотну спектральній характеристиці сигналу і не впливає на характер перетворювального процесу у фільтрі; U_m – амплітудне значення вхідного сигналу; $\alpha = 1/\tau_e$.

Було проведено моделювання вихідного сигналу оптимального фільтра, синтезованого при різних значеннях часу вимірювання $\tau_{\text{вим}}$, а результат порівнювався з вихідними сигналами відомих ланок, наприклад, RC-фільтрів 1-го, 2-го і 4-го порядків (рис. 1). Найбільш близьким до оптимального, у даному випадку, можна вважати RC-фільтр нижніх частот четвертого порядку. Час вимірювання вихідного сигналу фільтрів різних порядків вибирався виходячи з максимального значення її похідної.

При низькому відношенні сигнал/шум (ρ) у схемах ФЧП можливі викиди випадкового процесу, що приводять до помилкових спрацьовувань схеми ЛД. Тому була оцінена ймовірність появи цих викидів при різних значеннях ρ для різних фільтрів. На підставі проведеного аналізу встановлено, що припустиме значення ρ для ФНЧ 2-го порядку складає 14, у той час як для 1-го порядку $\rho = 40$. При використанні в схемах фіксації фільтрів четвертого порядку припустиме відношення сигнал/шум складає 10. Тому більш доцільним усе-таки є використання фільтрів другого або четвертого порядку в схемах ФЧП через більшу завдослідність останніх.



1 – 1-го порядку; 2 – оптимального в момент вимірювання $\tau_{вим} = \tau_c$; 3 – 2-го порядку; 4 – оптимального в момент вимірювання $\tau_{вим} = 1,2\tau_c$; 5 – 4-го порядку; 6 – оптимального в момент вимірювання $\tau_{вим} = 1,7\tau_c$

Рисунок 1 - Вихідний сигнал фільтрів

1. Канивец И.А., Кононенко А.Г., Масюренко Ю.А., Ниженский А.Д. Измерительный преобразователь временных интервалов в код для высокоточных импульсных дальномеров // Техн. электродинамика. Тематичний випуск "Проблеми сучасної електротехніки". – 2000. – Ч. 3. – С. 83-86.

УДК 622.244

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ТРУБНОЇ РІЗЬБИ

Юрків Н. М.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
буль. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019

Різьбові з'єднання широко розповсюджені у будівництві, техніці, машинобудуванні, нафтогазовидобуванні, аерокосмічній промисловості та військовій сфері. Але до думки, що різьба має бути однаковою у всіх країнах світу людство прийшло не скоро. Так, широко розповсюджена і звична метрична різьба, і в тому числі трубна, з'явилась і була описана в стандартах лише після введення Єдиної Системи вимірювань, заснованої на еталонах метра, кілограма і секунди. Отже, широке розповсюдження метричної різьби датується кінцем 19 століття. До того часу у світі існували дюймові різьби. Головною відмінністю метричної різьби від дюймової полягає у тому, що всі її параметри приведені до міліметра, а за основу профілю самої різьби взято рівносторонній трикутник, оскільки всі його кутові розміри однакові і рівні 60 градусам. У стандартизації метричних різьбових з'єднань важливо, щоб у гайки і болта співпадали не тільки кутові розміри різьби, а й її діаметр і крок. Але для всіх різьб є спільними такі характеристики та вимоги: висока точність оброблених поверхонь, трудомісткість та собівартість виготовлення,