

3. Zhang, Z. (2019). Spectral and time-frequency analysis. *EEG Signal Processing and feature extraction*, 89-116.

4. Yang, Y., Peng, Z., Zhang, W., & Meng, G. (2019). Parameterised time-frequency analysis methods and their engineering applications: A review of recent advances. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 119, 182-221.

Кондратенко І. О., студент магістратури

Петрукович Д. Є., доцент, к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ПРОСТОРОВИХ КООРДИНАТ ГОЛОВКИ МЕХАНІЗМУ ПРОКОЛУ ҐРУНТУ

В останній час в країнах світу розробляється і впроваджується техніка для безтраншейної прокладки різних комунікацій, таких як високовольтні кабелі і кабелі зв'язку різного типу трубопроводи. Оскільки бурова головка для проколу ґрунту знаходиться під землею і її координати візуально визначити неможливо, то велику увагу приділяють інтелектуальним вимірювальним системам для визначення місця знаходження бурової головки з ціллю корегування траси її руху.

Оскільки інтелектуальні вимірювальні системи характеризуються високою точністю визначення координат та характеристик вимірюваних та контрольованих об'єктів то вони успішно використовуються в вимірювальних системах при безтраншейному прокладанні мереж.

На даний час перспективними є георадарні методи вимірювання. Георадари використовують для визначення: товщини конструктивних шарів дорожнього покриття та потужності ґрунтів; об'ємів дорожньо-будівельних матеріалів в кар'єрах; якість ущільнення матеріалів; геометричних

параметрів дна в місцях майбутніх мостових переходів; глибини промерзання дорожніх конструкцій; місцеположення підземних інженерних комунікацій тощо.

Одним із перспективних напрямків які дозволяють істотно збільшити інформативність інтелектуальні вимірювальні системи, являється використання надкороткоімпульсних сигналів без несучої частоти із надширокою полосою спектру, від 1ГГц і більше. Підвищення інформативності радара при використанні надкороткоімпульсних сигналів відбувається завдяки зменшенню довжини зондуючого імпульсу. На рисунку 1. показано макет такої НШС системи

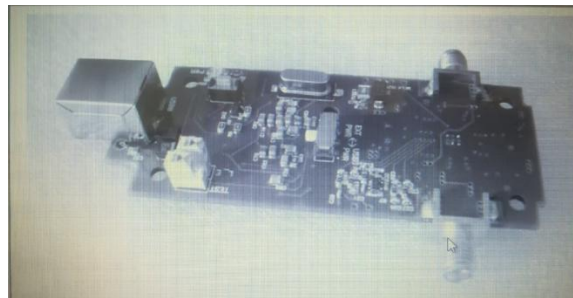


Рисунок 1 – Прийомопередачий модуль Пікор-1

Методи визначення координат бурової головки заснований на визначенні положення бурової головки за допомогою точок локації. Знайшовши ці точки та відстань між ними, можна визначити положення буру у ґрунті та його глибину. На рисунку 2 зображені точки локації на магнітному полі.

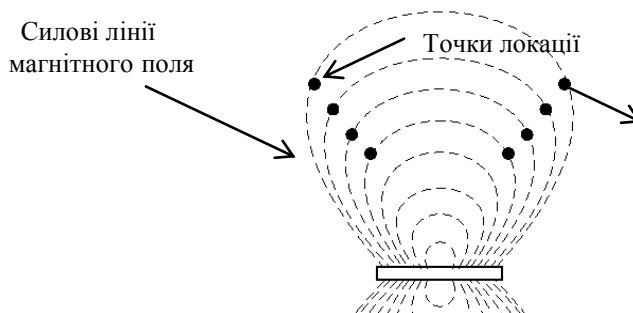


Рисунок 2 – Точки локації на магнітному полі

При відхиленні головки буру від горизонтальної вісі, кут випромінювання відхиляється також та відстань між точками збільшується, та визначається за допомогою спеціальних таблиць.

Використовуючи відстань між точками локації і поздовжній кут нахилу зонда, можна вручну виконати розрахунок глибини за формулою [1]:

$$H = \frac{L}{K}, \quad (1)$$

де L – відстань між точками;

K – коефіцієнт залежності від кута нахилу передавача.

На рисунку 3 зображено знаходження точок локації на магнітному полі при відхиленні бура від горизонтальної осі.

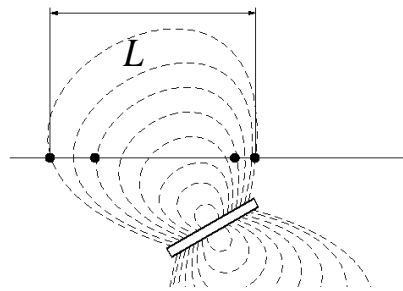


Рисунок 3 – Точки локації при відхиленні бура від горизонтальної осі

Дана система працює у низькочастотному діапазоні 1,5 кГц – 30 кГц. Можна зробити висновок, що знаходження положення буру таким методом є доволі скрутним.

Література:

1. Сахацький В. Д. Щеглов А. Ю. Антенний випромінювач для систем діагностики підповерхневих об'єктів. *Science Rise*. 2014. № 5/2 (5). С. 60-63
2. Жилін С. Н. Сучасні автоматизовані технічні засоби діагностики автомобільних доріг. *Автомобільні дороги: оглядова. інформ.*; вип.2. Москва: Інформавтодор, 2002. 60с.