



УДК 620.179

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТРУБНИХ ВИРОБІВ

Студ. Ю.М. Бутенко, гр. МгАк-16
Науковий керівник проф. Н.М. Защепкіна
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета роботи полягає в розробці нових та вдосконаленні існуючих методів та засобів автоматизованого контролю сталених обсадних труб та способів їх реалізації в умовах баз виробничого обслуговування перед спуском труб в свердловину. Завданнями роботи є: проаналізувати причини відмов труб у складі обсадних колон та визначити основні параметри, які впливають на працездатність обсадної колони; аналітично визначити основні параметри комплексного автоматизованого контролю обсадних труб; дослідити нові способи і методи контролю якості сталених обсадних труб; розробити методики експериментальних досліджень по встановленню основних параметрів комплексного автоматизованого контролю та дослідити характер зв'язків між інформативними параметрами акустичного контролю й основними характеристиками дефектів, що виявляються в процесі автоматизованого контролю трубних виробів.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження – процес контролю якості трубних виробів. Предмет дослідження – підвищення вірогідності контролю трубних виробів при застосуванні автоматизованої системи.

Методи та засоби дослідження. Для встановлення взаємозв'язків між показниками, які характеризують якість трубних виробів та інформативними параметрами, а також для встановлення залежностей між геометричними характеристиками акустичними параметрами використовувались основні положення теорії акустики, зокрема, розповсюдження ультразвукових хвиль у шаруватих середовищах, методи теорії імовірності та математичної статистики при обробці результатів експериментальних досліджень.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Наукова новизна полягає у наступному: розроблено спосіб визначення овальності трубних виробів акустичним луна-методом, який дозволяє проводити безконтактний контроль; запропоновано спосіб визначення ексцентриситету трубних виробів, який на основі визначення товщини стінки труб за трьома твірними дозволяє здійснювати безобертвий контроль; встановлені аналітичні залежності між інформативними параметрами акустичного контролю та основними характеристиками дефектів, що виявляються в процесі автоматизованого контролю трубних виробів. Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що застосування автоматизованої системи контролю трубних виробів дозволяє підвищити вірогідність продуктивність контролю трубних виробів.

Результати дослідження. Сучасний етап розробки нафтових і газових родовищ має свої специфічні особливості, зокрема: складність розробки та експлуатації свердловин, зумовлена роботою на значних глибинах, жорсткість вимог безпеки праці та охорони навколишнього середовища в зв'язку з погіршенням екологічної ситуації в цілому і в окремих регіонах зокрема; нагальна необхідність значного зниження собівартості бурових робіт. На промислах технічний стан труби є головним фактором, що впливає на продуктивність та безпеку будь-якої нафтової або газової свердловини. Зважаючи на їх значну вартість та досить тривалий термін експлуатації (для обсадних



труб це 20 та більше років), труби потребують особливої уваги. При цьому вартість труб складає від 20 до 40 % вартості свердловини, а збитки від пошкоджень можуть бути значно більшими. Це підвищує вимоги до рівня контролю і не дозволяє обмежитися лише традиційними методами візуального контролю й руйнівних випробувань, оскільки використання тільки цих методів у сучасних умовах виробництва стає технічно недостатнім і економічно недоцільним. У цих умовах необхідно насамперед використовувати методи неруйнівного контролю [1], тому що вони дозволяють забезпечити високу продуктивність процесу контролю, його об'єктивність і вірогідність, а отже, і заданий рівень якості продукції шляхом відбраковування неякісної продукції [2]. Для правильного вибору раціональних та науково обгрунтованих шляхів і способів забезпечення працездатності трубних виробів необхідно: проаналізувати їх найбільш поширені відмови, узагальнити основні причини і визначити можливості попередження відмов; проаналізувати особливості конструкцій трубних виробів; оцінити досягнення та тенденції розвитку засобів і технологій неруйнівного контролю та технічної діагностики елементів трубних виробів як одного з найефективніших способів попередження відмов в умовах експлуатації [3]. Проаналізовано особливості автоматизованого ультразвукового контролю трубних виробів. Встановлено, що найбільш прийнятним для вирішення поставлених задач є акустичний імпульсний луна-метод. Проведені аналітичні розрахунки параметрів автоматизованого контролю для забезпечення виявлення різних типів дефектів труб. Отримані аналітичні залежності розрахунку ексцентриситету та екстремальних значень товщини стінки труб на основі вимірних значень товщини по трьом твірним. Отримані аналітичні залежності розрахунку овальності за координатами п'яти точок зовнішньої поверхні труб.

Висновки. В результаті аналізу причин відмов і поломок трубних виробів у процесі їх експлуатації визначено, що серед основних параметрів трубних виробів, які визначають експлуатаційну надійність і можуть бути визначені методами неруйнівного контролю, є овальність та ексцентриситет. На основі проведених досліджень аналітично визначений основний параметр автоматизованого акустичного контролю трубних виробів: кут вводу акустичних коливань для виявлення поздовжніх та поперечних дефектів. Запропонована структурна схема автоматизованої системи, застосування якої дозволяє підвищити вірогідність та продуктивність контролю.

Ключові слова: автоматизована система контролю, трубні вироби дефекти трубних виробів, овальність та ексцентриситет.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Неразрушающий контроль. В 5 кн. Кн. 2. Акустические методы контроля: Практ. пособие / И.Н. Ермолов, Н.П. Алешин, А.И. Потапов; Под ред. В.В. Сухорукова. – М.: Высш. шк., 1991. – 283 с.
2. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, В.Н. Филипов и др.; под ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 1995. – 488 с.
3. Механіка руйнування і міцність матеріалів: Довідн. посібник: В 5 т. / Під загальною ред. В.В. Панасюка. – К.: Наукова думка, 1988. – Т. 5: Неруйнівний контроль і технічна діагностика / Під ред. З.Т. Назарчука. – Львів: Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка.