

причиною передчасного виходу з ладу виробів. А коли дан виробу є дуже відповідальними і працюють у небезпечних, особливо точних комплексах, то в разі виходу з ладу такої деталі може виникнути екстремальна аварійна ситуація, яка буде мати складні наслідки.

Для запобігання потраплянню в експлуатацію неякісно загартованих сталевих виробів пропонується використання нового методу визначення якості поверхневого термічного оброблення сталевих виробів.

Даний метод визначення комплексних енергетичних характеристик стану поверхні сталевих виробів полягає в проведенні необхідних операцій з деталлю для утворення на ній надтонкого шару товщиною 0,03 - 0,005 мкм. Ці шари дозволяють отримувати візуальну інформацію про ділянки з підвищеною поверхневою енергією - твердістю на поверхнях сталевих виробів.

За допомогою даного методу можна перевірити якість загартування поверхні деталі будь-яких габаритних розмірів і будь-якої форми, не руйнуючи деталі. Після перевірки цю деталь можна рекомендувати до використання або відправляти на повторне термічне оброблення.

1. Парайко Ю.І. *Фундаментальні основи надійності вузлів тертя машин та обладнання нафтогазової промисловості* / Ю.І. Парайко // *Проблеми тертя та зношування: н.-т. зб.- К.: Вид-во НАУ «НАУ-друк», 2010.-Вил.53. - С. 71-80.* 2. Парайко Ю.І., Киндратчук М.В., Лях М.М., Лях Ю.М., Мацкевич О.Ю. *Експресна метод определения характеристик поверхностной энергии - твердости стальных изделий// Проблемы тертя та зношування: наук.-техн. зб. - К.: Вид-во НАУ «НАУ-друк», 2010. - Вил. 54. -С. 181-187.*

УДК 004.932

ДІАГНОСТУВАННЯ РЕЖИМУ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ШТАНГОВОЇ СВЕРДЛОВИННОЇ НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ ЗА УМОВ ЗМІНИ ДИНАМІЧНОГО РІВНЯ РІДИНИ В СВЕРДЛОВИНІ

Максим'юк С.О., Райтер П. М., Харун В. Р.

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

Преважна більшість нафтових родовищ в Україні перебувають в експлуатації вже тривалий термін, як правило є виснаженими, їх видобувні свердловини працюють в режимі періодичного циклічного відпомповування рідини. За умов застосування механізованого способу видобутку нафти найбільш використовуваними на даний час є штангові свердловинні насосні установки (ШСНУ), що зумовлене простотою конструкції і обслуговування поверхневого приводу - верстата-гойдалки і супутнього устаткування. Одним з головних недоліків ШСНУ є циклічний характер її роботи з малим періодом циклу і великою асиметричністю навантажень. Враховуючи масове застосування ти-

пових серійних верстатів-гойдалок, постає проблема їх подальшого раціонального застосування [1]. На протязі життєвого циклу функціонування свердловини з ШСНУ рівень рідини за трубами НКТ поступово зменшується, опускаючись до прийому плунжерного насосу. Процес відпомповування рідини припиняється, коли рівень рідини досягає прийому насоса. В роботах [2,3] визначено, що таке коливання рівня рідини приводить до значної зміни навантаження приводу ШСНУ.

В пропонуваній роботі проведено аналіз взаємозв'язку між зміною динамічного рівня рідини в затрубному просторі НКТ та енергоспоживанням приводного двигуна верстата-гойдалки. Розрахунки виконувались для приводу UP12T. Результати розрахунків діючих зведених до кривошипа моментів сил опору наведено у вигляді графічних залежностей $M = f(\varphi)$ на рис. 1. (крива 1 відображає зміну моменту сил опору за умови наявності динамічному рівня рідини 294 м, і відповідно: крива 2 – 1000 м, крива 3 – 1456 м (на прийомі насоса). Потужність двигуна визначалась за припущення постійності крутного моменту $M_p = \text{const}$.

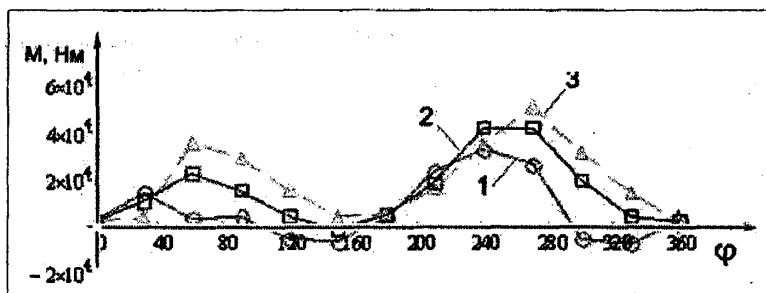


Рисунок 1 - Значення моменту кривошипа при зниженні динамічного рівня

Результати розрахунків показали, що необхідна потужність двигуна для забезпечення процесу видобутку для динамічного рівня 294 м складає 5,104 кВт, для динамічного рівня 1000 м – 12,52 кВт, для динамічного рівня 1456 м – 16,7 кВт. Результати розрахунків витрат електроенергії виконані авторами для електроприводу вказаної модифікованої ШСНУ свідчать про можливість використання суттєво менш потужного двигуна і заощадження електроенергії при різних складах потоків зі свердловини. За наявності онлайнної інформації про режими роботи ШСНУ, які визначаються інформацією про дебіт рідини, що відпомповується верстатом-гойдалкою, та її притік з нафтового пласта, є реальна можливість зменшити споживання електроенергії в процесі видобутку вуглеводнів вказаним методом.

1. Аливердизаде К.С. Приводы штангового глубинного насоса / К.С. Аливердизаде - М.: Недр, 1973. - 192 с. 2. Молчанов А.В., Станки-качалки: проблемы и перспективы

УДК 681.121.83

ВИВЧЕННЯ ПРАКТИЧНИХ НАПРЯМКІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕПЛОТИ ЗГОРАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Малисевич В.В., Малисевич Н.М.

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

З урахуванням постійного зростання вартості енергоресурсів все більшої актуальності набуває питання визначення не тільки використаного об'єму природного газу, але і його теплоти згорання, яка залежить насамперед від компонентного складу.

Метою роботи є вивчення практичних напрямків діагностування теплоти згорання природного газу.

Для визначення теплоти згорання природного газу застосовують прямий і опосередкований методи. Прямий метод базується на спалюванні певного об'єму газу і забезпечує безпосереднє вимірювання його теплової енергії. На основі цього методу створено державний первинний еталон одиниці енергії згорання газу ДЕТУ 06-04-97, до складу якого входить бомбовий ізопериболічний калориметр, що забезпечує відтворення і передавання розміру одиниці енергії згорання. Проте практичне застосування калориметра у споживача з метою оперативного діагностування є неможливим через складність конструкції, його дороговизну і тривалість проведення аналізу.

Опосередкований метод передбачає розрахунок теплоти згорання природного газу за відомим його компонентним складом, який визначається хроматографічним методом. На його базі на даний час найбільшого застосування набрав розрахунковий метод визначення теплоти згорання природного газу. Теплоту згорання природного газу розраховують сумуванням добутоків теплоти згорання і об'ємної долі кожного з компонентів. Цей метод також практично неможливий для діагностування внаслідок значної тривалості хроматографічного аналізу.

Одним із нових підходів, які забезпечують діагностування є пристрій для експрес-визначення теплоти згорання природного газу [1], який дозволяє визначати його теплоту згорання за швидкістю проходження ультразвукових коливань у ньому. Однак цей метод вимагає застосування додаткового обладнання для визначення вмісту азоту і вуглекислого газу в компонентному складі газу. А це, в свою чергу, ускладнює процес