



УДК 622.248.6 : 621.318.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТОМОЇ ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНОЇ СИЛИ МАГНІТНИХ СИСТЕМ ЛОВИЛЬНИХ пристроїв

Л. І. Романишин, Я. Т. Федорович, Т. Л.. Романишин, Т.

П. Венгриянюк

*ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, 76019, м. ІваноФранківськ,
вул. Карпатська, 15, тел. (0342) 727181
e-mail: tarasromanushun@gmail.com*

Процес спорудження нафтогазових свердловин супроводжується періодичними відмовами та поломками бурового інструменту, в результаті чого на вибої залишаються металеві уламки. Одним із ефективних способів очищення вибоїв свердловин від стороннього металу є застосування магнітних ловильних пристроїв, що уловлюють феромагнітні предмети без їх попереднього руйнування.

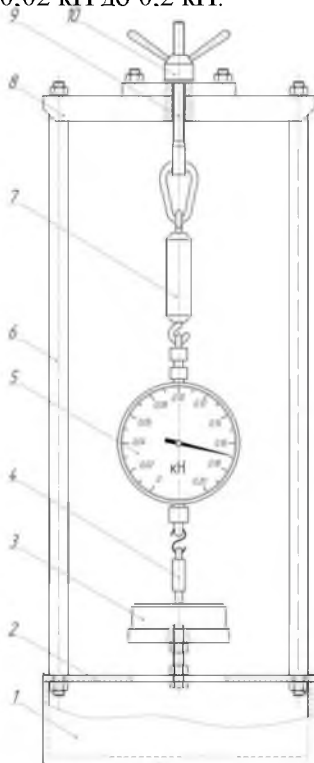
Експлуатаційні можливості магнітних систем ловильних пристроїв визначаються здатністю утримувати уловлені у свердловині феромагнітні предмети різної форми і маси. Тому, важливою характеристикою магнітних систем є питома вантажопідіймальна сила на одиницю площі полюсів. Так як магнітне поле системи неоднорідне, то доцільно визначати значення питомої сили по всій робочій поверхні системи.

На вибої свердловин найчастіше залишаються елементи бурильної колони, породоруйнівного, ріжучого та ловильного інструменту. Для їх виготовлення застосовуються якісні конструкційні та леговані сталі 45, 36Г2С, 40Х, 40ХН, долотні сталі 14ХНЗМА, 18ХНЗМА, твердий сплав.

Нормативними документами для магнітних і електромагнітних плит регламентований силовий параметр – питома сила притягання і наведений метод її визначення. Проте даний метод придатний тільки для прямокутних систем, доволі трудомісткий для досліджень та не може бути використаний для магнітних систем ловильних пристроїв.

На кафедрі нафтогазового обладнання ІФНТУНГ розроблено стенд для визначення питомої вантажопідіймальної сили магнітних систем діаметром до 300 мм (рис. 1). Стенд складається з основи, нижньої плити з поздовжнім пазом та

верхньої траверси, з'єднаних між собою вертикальними стійками. До траверси закріплена тяга, яка має можливість осевого переміщення шляхом повертання маховика. Тяга гнучкою ланкою з'єднана з вимірювальним приладом та дослідним зразком. Як прилад використано універсальний пружинний динамометр ДПУ-0,02-2 з межами вимірювання від 0,02 кН до 0,2 кН.



а)

б)

а – схема стану; б – загальний вигляд

1 – основа; 2 – плита; 3 – магнітна система; 4 – дослідний зразок; 5 – динамометр; 6 – стійка; 7 – гнучка тяга; 8 – траверса; 9 – тяга; 10 – маховик

Рисунок 1 – Стенд для визначення питомої вантажопідіймальної сили

Для дослідження впливу матеріалу предметів на силові характеристики системи були виготовлені дослідні зразки зі сталі 10, 36Г2С та долотної сталі 14ХНЗМА. Випробування проводилися на розробленій багатополосній системі [1], що

містить центральний, проміжні та сегментні магнітопроводи різноїменної полярності, між якими розміщені рідкісноземельні постійні магніти.

Результати відриву від робочої поверхні магнітної системи дослідного зразка зі сталі 10 з площею контакту 1 см^2 дали можливість встановити максимальні значення питомої сили $1,8\text{-}2,0 \text{ Н/мм}^2$, які зосереджені на вершинах і ребрах магнітопроводів. Віддаляючись від ділянок з максимальними значеннями магнітної індукції питома вантажопідіймальна сила зменшується до $1,4\text{-}1,6 \text{ Н/мм}^2$. Під час відриву зразків зі сталі 36Г2С та 14ХН3МА спостерігалось зменшення питомої вантажопідіймальної сили відповідно на 9-10 % та 20-22% (рис. 2) порівняно зі зразком із сталі 10.

Вольфрамо-кобальтовий твердий сплав слабо володіє феромагнітними властивостями. Раніше проведеними дослідженнями [2, 3] встановлено можливість вилучення твердосплавних предметів із свердловини. При цьому зусилля притягання становить 15-20 % порівняно із матеріалом сталь 10.

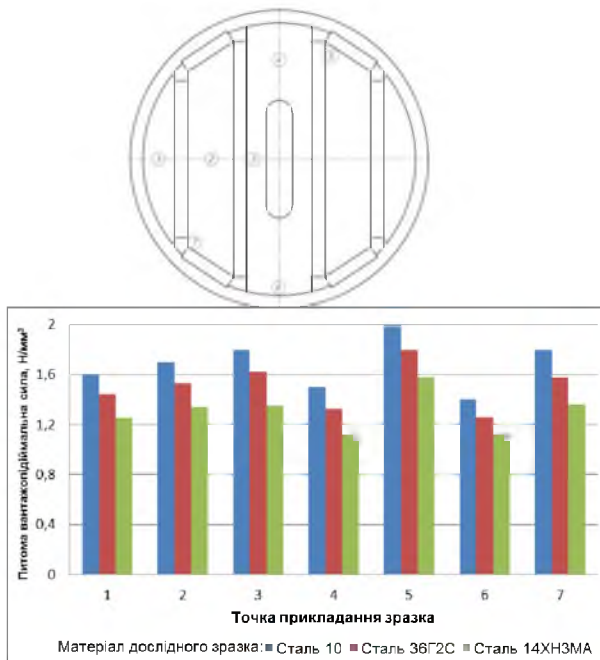


Рисунок 2 – Питома вантажопідіймальна сила залежно від матеріалу дослідного взірця



Таким чином, розроблено лабораторний стенд для визначення питомих силових показників магнітних систем. Експериментально досліджено вплив матеріалу уловлюваного предмету на зусилля притягання до системи. Результати випробувань розроблених ловильних пристроїв підтверджують можливість вилучення шарошок, лап, елементів опор та озброєння доліт, у тому числі і твердосплавного, та інших предметів, що слабо володіють феромагнітними властивостями.

Література

1 Пат. 99790 Україна, МПК E21B 31/06. Уловлювач магнітний / Є. І. Крижанівський, Л. І. Романишин, Т. Л. Романишин; заявник і патентовласник Є. І. Крижанівський, Л. І. Романишин, Т. Л. Романишин. – №a2011 09349; заявл. 26.07.2011; опубл. 25.09.2012, Бюл. № 18. – 6 с.

2 Магнитные устройства для очистки скважин / Ю. А. Курников, И. Ф. Конгур, М. Т. Кобылянский, Л. И. Романишин; под. ред. Ю. А. Курникова. – Львов: Вища школа, 1988. – 108 с.

3. Экспериментальные исследования характеристик магнитных систем ловильных устройств / Е. И. Крыжановский, П. Н. Райтер, Л. И. Романишин, Т. Л. Романишин // Нефтяное хозяйство. – 2014. – № 7. – С. 104-106.

УДК 004.932

МЕТОДИКА ОПРАЦЮВАННЯ МЕТАЛОГРАФІЧНИХ МІКРОФОТОГРАФІЙ КОНСТРУКЦІЙНИХ ВУГЛЕЦЕВИХ СТАЛЕЙ НА БАЗІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ IMAGEJ

В. Д. Миндюк, П. М. Райтер

¹ ІФНТУНГ; 15, вул. Карпатська, м. Івано-Франківськ, 76019.

E-mail: tinlaven@gmail.com

Систематичні дослідження залежності між станом мікроструктури та функціональними (механічними) властивостями сплавів дають підстави припускати, що для отримання інформації про кількісні характеристики