



1. І.В. Костриба Аналіз сучасного стану проектування свердловинних пакерів в Україні / І.В. Костриба, М.А. Дорохов, А.М. Шульга // Питання розвитку газової промисловості України / УкрНДІгаз. – Вип. XL – Харків. – 2012. – с.156.

2. Хасанов Р. А. Пакеры и технология разобщения пласта // Бурение & нефть. – 2005. – № 12 – с.24.

3. Литвинов А. В. Разработка технических средств разобщения затрубного пространства паронагнетательных скважин: дисс. канд. техн. наук : 05.02.13 / Литвинов Андрей Витольдович. – Москва, 2008. – 161 с.

4. Мамедов В.Т. Разработка и исследование упругого элемента двухпроходного пакера с целью обеспечения эффекта самоуплотнения: дисс. . канд. техн. наук: 05.04.07 / Мамедов Васиф Талыб оглы. – Баку, 1986. – 231 с.

5. ГОСТ 270–75. Методы определения упругопрочностных свойств при растяжении.

6. ГОСТ 269–66 Резина. Общие требование к проведению физико-механических испытаний.

7. Дорохов М.А. Дослідження механічних властивостей гумових ущільнень свердловинних пакерів / М.А. Дорохов // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. – 2014.– 2(37) – С. 27–31.

УДК 621

## **ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ НАПРУЖЕНО- ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ (НДС) МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОНАФТОПРОВІДІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ МЕТОДОМ**

*Л.С. Шлапак, В.М. Коваль, В.В. Циганчук*

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

Значний теоретичний і практичний інтерес мають експериментальні дослідження НДС трубопроводів у ході їх довготривалої експлуатації. Широке застосування при цьому знайшли прилади MESTR-411, коерцитиметр КРМ-Ц-К2М, вимірвач ІНИ-1Ц, за допомогою яких реалізується електромагнітний метод неруйнівного контролю.



Електромагнітний метод неруйнівного контролю НДС трубопроводів, виходячи із специфіки вимірювань у натурних умовах експлуатації [1,2,3], на наш погляд має ряд недоліків при його застосуванні на трубах, що мають криволінійні поверхні.

Труднощі виникають не тільки через криволінійні поверхні, але і внаслідок зміни діаметру трубопроводів, що додатково створює різні значення щілин між плоскими чутливими поверхнями перетворювачів та криволінійною поверхнею труби, що відповідно може приводити до значних похибок при визначенні величини та знака напружень.

Аналіз результатів довготривалих досліджень напруженого стану трубопроводів газової обв'язки ГПА КС «Тарутине» [5], виконаних як на криволінійних елементах (колінах), так і на прямолінійних ділянках труб діаметром 530÷1020 мм, показав, що електромагнітний метод контролю вимагає удосконалення як у частині самого методу, так і апаратури, яка реалізує цей метод.

В частині удосконалення методу контролю напружень трубопроводів різного типорозміру необхідно перейти на метод контролю напружень за залежністю між зміною динамічних значень магнітної проникливості  $\mu_d$  та параметрами напружень  $\sigma$ , тобто  $\mu_d=f(\sigma)$  [5].

Такий підхід до контролю напружень з використанням залежності  $\mu_d=f(\sigma)$ . Вплив щілини між давачем та поверхнею трубопроводу буде автоматично зменшуватися на величину, що буде визначатися вибором значення точки на кривій  $B=f(H)$ , яка є результатом ділення миттєвого значення індукованої ЕРС котушки взаємодукції і індуктивності, включений в коло намагнічуючого струму перетворювача, яке живиться від джерела стабілізованого струму.

Одним з перспективних напрямків є також метод місцевого розмагнічування трубопроводу в зоні безпосереднього встановлення перетворювача, з подальшим намагнічуванням для виключення систематичної похибки.

Подальше вдосконалення методу та апаратури для дослідження магістральних нафтогазопроводів торкається вивчення впливу постійних струмів, які протікають по трубах внаслідок дії електрохімізахисту (ЕХЗ) та значення магнітного поля Землі [6].

### Література

1. Горкунов Э.С., Мушников А.Н., Задворкин С.М., Якушенко Е.И. Влияние упругой деформации растяжением (сжатием), кручением и гидростатическим давлением на магнитные характеристики трубной стали 09Г2С. ISSN 1310-3946. Научни известия на НТСМ, 2012.



2. Путилова Е.А. Магнитный контроль структуры, фазового состава и прочностных характеристик многокомпонентных материалов. Автореферат диссертации, Екатеринбург, 2013.
3. А.Я. Недосека, С.К. Фомичев, С.Н. Минаков, А.И. Степаненко, М.Я. Яременко. Особенности измерения механических напряжений электромагнитным методом в трубопроводах и сосудах давления газового и нефтяного комплексов. Методические материалы. ISSN 0235-3474. ТД и НК, 1996, №1.
4. Л.С. Шлапак, В.М. Коваль, М.П. Линчевський, В.О. Саркісов. Моніторинг напружено-деформованого стану трубопроводів газової обв'язки ГПА КС «Тарутине», «Нефть и газ», 2007 №2, с.36-39.
5. Антонов В.Г. и др. Средства измерения магнитных параметров материалов. Ленинград, Энергоатомиздат, 1986.
6. Глазов Н.П. и др.. Методы контроля и измерений при защите подземных сооружений от коррозии. М. «Недра», 1978.

**УДК 620.98**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ ТРУБОК ДЛЯ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ЛАБОРАТОРІЙ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ**

***І.Р. Ващишак, В.В. Гапоненко, С.П. Ващишак**  
Івано-Франківський національний технічний університет  
нафти і газу,  
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. 50-  
47-08, [tdm@nung.edu.ua](mailto:tdm@nung.edu.ua)*

Підтримання нормальних умов у лабораторіях нафтогазового комплексу в осінньо-зимовий період забезпечується системами опалення. Останнім часом в Україні енергоносії різко подорожчали, що пов'язане з необхідністю встановлення європейських цін на них для підвищення ліквідності ринку і збереження системи енергопостачання держави. Це накладає жорсткі вимоги до систем опалення стосовно економії енергоресурсів.