

## ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ВУГЛЕПЛАСТИКОВИХ ТРУБОПРОВІДІВ

<sup>1</sup>Копей Б.В., *д.т.н., професор*, <sup>1</sup>Джус А.П., *д.т.н., професор*,  
<sup>2</sup>Гусарова І.А., *начальник відділу*, <sup>2</sup>Роменська О.П., *інженер*

<sup>1</sup>Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
<sup>2</sup>Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне», Дніпро

Перспективними методами підвищення надійності нафтопроводів є використання полімерних композитів для виготовлення труб і виробів нафтового сортаменту. Відомо, що композити на основі вуглеволокон володіють найвищими питомими характеристиками міцності з усіх відомих матеріалів, завдяки їх низькій густині і високій міцності. Тому великий інтерес представляє розробка технології і виготовлення труб з вуглепластика, що дозволить значно знизити масу виробів і підвищити міцність їх при експлуатації.

Основним недоліком, що обмежує застосування вуглепластиків в нафтогазовій промисловості, є їх висока вартість. На ДП «КБ «Південне» застосовується технологія модифікування комерційного низькоміцного вуглецевого волокна обробкою в атмосферній плазмі з метою підвищення його характеристик.

В роботі досліджували вплив циклічних навантажень на зразки труб розміром  $\varnothing 28,5 \times 300 \times 2,5$  мм з вихідного матеріалу, а також модифікованого атмосферною плазмовою обробкою. Випробування проводили на лабораторному стенді, який призначений для створення циклічного внутрішнього тиску величиною до  $P = 75$  МПа. З метою фіксації деформацій, що відбуваються в матеріалі при навантаженні, на трубу встановлювали тензодавачі (4 штуки – два робочих і 2 компенсуючих). Загальний вигляд зразка з двома робочими тензодавачами наведено на рисунку. Виконано 10000 циклів навантаження, як на модифікований зразок (рис.1) з перервою 5 хв після кожних 50 циклів, так і на зразок з вихідного матеріалу.

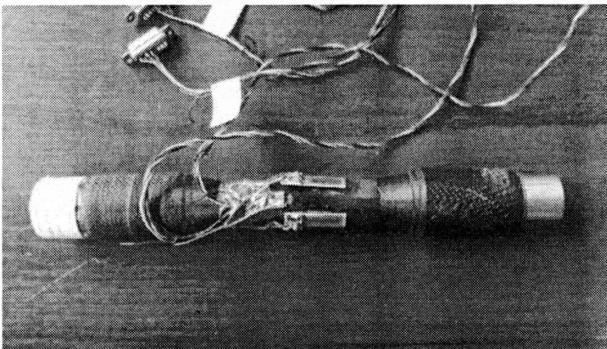


Рис. 1. Зразок вуглепластикової труби з тензодавачами

В результаті проведених циклічних випробувань зразків втрати герметичності і руйнування матеріалу не виявлено. Подальші випробування проводили при підвищенні внутрішнього тиску до руйнування зразків труб. Зростання тиску створювали поступово з кроком 2,5 МПа. Таким чином, було встановлено максимальне значення руйнівного внутрішнього тиску (для вихідної труби: 22,5 МПа, для модифікованої: 27,5 МПа).

Аналізуючи показання тензодавачів, отримані значення руйнівних напружень в матеріалі, які складають: для вихідної труби ~ 130,5 МПа, а для модифікованої - 159,5 МПа.

Випробування аналогічних склопластикових труб показали, що їх руйнування відбувається при досягненні напруження 50-60 МПа, тобто міцність вуглепластикових труб більше ніж в 2 рази вище [1].

### **Література:**

1. Насосні штанги та труби з полімерних композитів: проектування, розрахунок, та випробування [Текст] / Б. В. Копей [та ін.] ; Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С.Підстригача НАН України, Івано-Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. - Л. : [б.в.], 2003. - 352 с.

## **ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ДВОПОРНИХ МУФТОВИХ РІЗЬБОВИХ З'ЄДНАНЬ ПУСТОТЛИХ НАСОСНИХ ШТАНГ**

<sup>1</sup>Копей В.Б., *к.т.н., доцент*, <sup>1</sup>Онисько О.Р., *к.т.н., доцент*, <sup>2</sup>Жигуц Ю.Ю., *д.т.н., професор*

<sup>1</sup>Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

<sup>2</sup>Державний вищий навчальний заклад "Ужгородський національний університет"

Основними проблемами застосування стандартних різьбових з'єднань насосних штанг є їх втомні поломки та самовідгвинчування [1]. З'єднання пустотілих штанг мають додаткову проблему - низьку герметичність. Відомі двоопорні конічні замкові з'єднання буриньних труб, які застосовуються в складних умовах буріння [2, 3]. У порівнянні з одноопорними вони дозволяють більший момент згвинчування, володіють більш рівномірним навантаженням на витки [2] та вищою герметичністю. В праці [3] доведено, що використання додаткового торця може покращити розподіл еквівалентних напружень по впадинам витків, але величини натягів на торцях повинні мати малий допуск. Великий натяг на внутрішньому торці може призвести до руйнування муфти [3]. Однак за розподілом еквівалентних напружень не можна робити висновок про втомну міцність з'єднання.

Метою праці є обґрунтування доцільності застосування двоопорних різьбових з'єднань пустотілих насосних штанг шляхом моделювання їх