

## ПРОСТОРОВІ СИСТЕМИ ПРИВОДІВ СИЛЬФОННОГО ТИПУ ДЛЯ МАНІПУЛЮВАННЯ ОБ'ЄКТАМИ В ТРУБОПРОВОДАХ

*Струтинський С.В., докторант, НТУУ «КПІ», м. Київ*

Ряд технічних задач діагностики та ремонту трубопроводів потребує застосування автономних телекерованих пристроїв маніпулювання об'єктами в середині трубопроводів. До таких пристроїв висуваються вимоги надійної роботи в автономному режимі при різних умовах. Розроблено ряд варіантів таких пристроїв. Раціональним варіантом є система приводів у вигляді деформованої просторової структури, складеної із трикутних елементів. Елемент структури має три пружні сільфонні приводи, жорстко з'єднані попарно. Сільфонні приводи є герметичними і використовують в якості робочого середовища рідину або газ. Робота приводів забезпечується мехатронною системою керування, яка має електророзподільними, що можуть розташовуватись як безпосередньо на пристрої, так і за межами трубопровода.

Запропоновано кілька модифікацій деформованих просторових структур, які мають вигляд кільця, яке взаємодіє із внутрішньою поверхнею трубопровода. Кільце має можливість переміщуватись вздовж осі трубопровода та повертатись навколо осі.

Різні модифікації структури включають 6, 8, 10 і більше трикутних елементів. Найбільш простою є кільцева структура складена із шести трикутних елементів. Вона має 12 сільфонних приводів, розташованих по ребрах октаедра. В шести вершинах октаедра розташовані спеціальні вузли, призначені для опирання структури на стінки трубопровода та установки робочих органів для маніпулювання об'єктами.

Виконано геометричний, силовий та кінематичний аналіз роботи структур. Встановлено особливості робочих процесів, пов'язаних із покроковим переміщенням структур в трубопроводі. На основі силового аналізу встановлені закономірності взаємодії сил тиску в приводах, сил пружності сільфонів та сил тертя опор, встановлених на стінках трубопровода.

Проведені дослідження послужили основою для розробки раціональних алгоритмів системи керування системи приводів. Алгоритми забезпечують покрокове переміщення структури по циліндричній поверхні трубопровода та надійну її фіксацію у необхідному положенні.

Запропоновані системи приводів реалізовані в якості дослідних зразків. В результаті підтверджена надійність і ефективність запропонованих схемних і конструктивних рішень.

**Струтинський, С.В. Просторові системи приводів сільфонного типу для маніпулювання об'єктами в трубопроводах [Текст] / С.В. Струтинський // *Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р. / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 89.***